Überreicht vom Verfasser

Die Fauna der Solnhofener Plattenkalke.

Bionomisch betrachtet

von

Prof. Dr. Johannes Walther,
Inhaber der Haeckel-Professur für Geologie und Paläontologie.

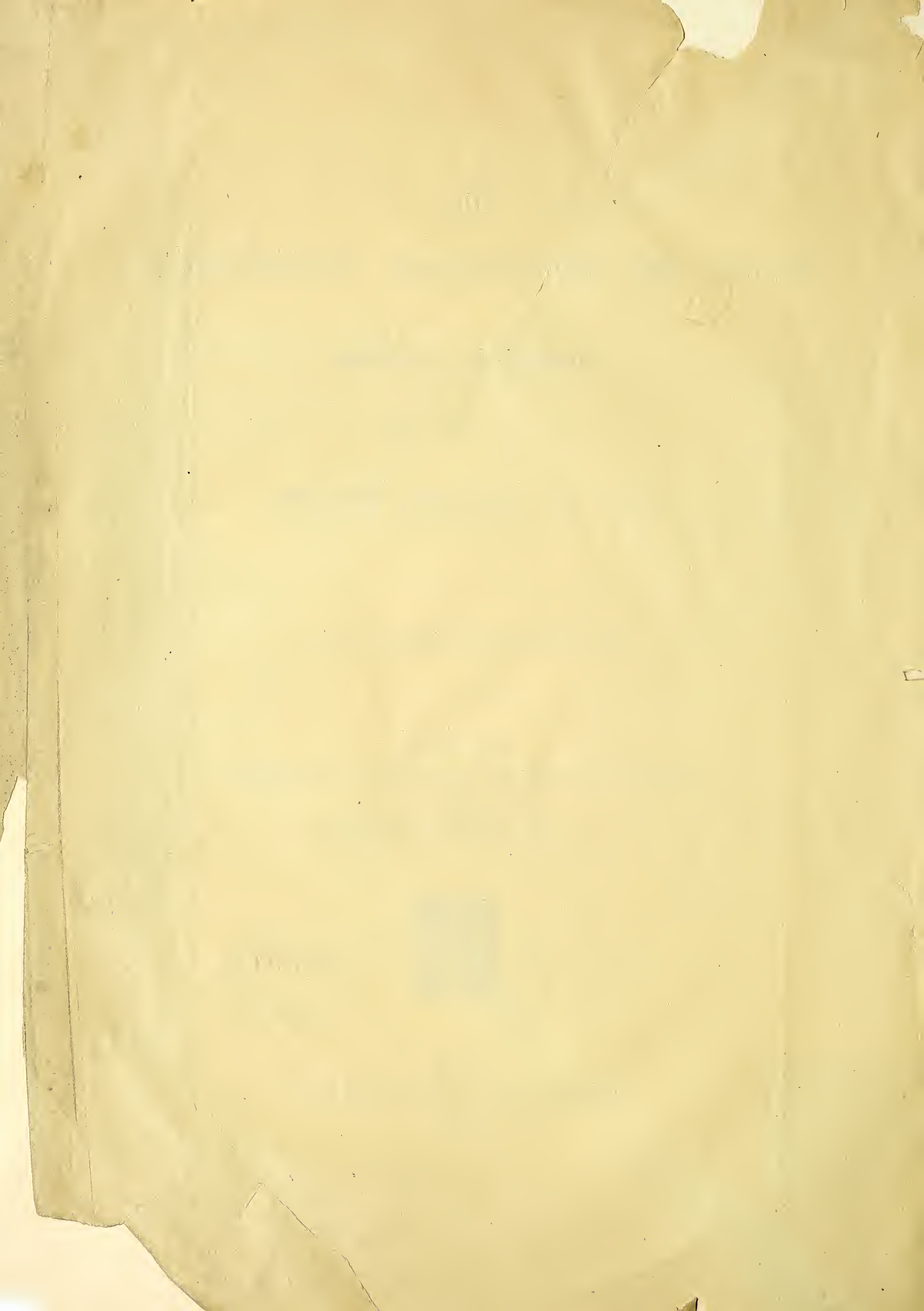
Mit 1 Tafel und 21 Figuren im Text.

Abdruck aus der
Festschrift zum siebzigsten Geburtstage von Ernst Haeckel
herausgegeben
von seinen Schülern und Freunden.





Jena.
Verlag von Gustav Fischer.
1904.



Die

Fauna der Solnhofener Plattenkalke.

Bionomisch betrachtet

von

Prof. Dr. Johannes Walther,

Inhaber der Haeckel-Professur für Geologie und Paläontologie.

Mit Tafel VIII und 21 Figuren im Text.



Unter den fossilen Faunen nimmt die oberjurassische Lebewelt von Solnhofen eine ganz einzigartige Stellung ein. Die Lückenhaftigkeit der geologischen Ueberlieferung, welche uns so häufig hindert, den Formenkreis eines Lebensbezirkes vollständig zu überschauen, hat hier keinen Einfluß gewonnen, denn die Gallertscheibe von Medusen, die Muskelsubstanz von Fischen, die Flughaut flatternder Reptilien und der Fötus eines ungeborenen Dinosauriers sind hier ebenso wunderbar erhalten, wie die zartesten Krebsantennen und das Geäder prächtiger Insektenflügel.

Die grauen oder gelblichen, feinkörnigen Plattenkalke, welche diese herrliche Fauna bergen, werden schon seit Jahrhunderten abgebaut. Frischmann erwähnt eine Urkunde vom Jahre 1674, in welcher der Fürstbischof von Eichstädt den Steinbruchsbetrieb bei Mörnsheim regelt; dieser muß also schon damals in Blüte gewesen sein. 1738 wurden die Brüche bei Solnhofen entdeckt und eröffnet, aber die Steine wurden ohne besondere Herrichtung nur beim Häuserbau verwendet; erst 1828 erfand Weitenhiller in Eichstädt die Kunst, Dachplatten zu formatisieren.

Obwohl man schon im Mittelalter größere Platten mit Figuren zu gravieren oder hochzuätzen verstand (Memmingen, Schloß zu Sigmaringen) so wurden doch die „lithographischen" Eigenschaften der Plattenkalke erst im Jahre 1793 von Senefelder in München entdeckt und gegen 1802 zum erstenmal im Großen angewandt. Dadurch wurde die Nachfrage sehr gesteigert, und da gute lithographische Steine nur zwischen Mörnsheim und Langenaltheim auftreten, entstanden hier jene tiefen Steinbrüche, in denen eine Fülle von wunderbaren Fossilien zum Vorschein kamen.

Jetzt dürfte es wohl keine paläontologische Sammlung geben, die sich nicht einer Kollektion aus dem Altmühltal erfreute, seit dem Jahre 1755, wo Knorr in seinen „Merkwürdigkeiten der Natur" die ältesten Abbildungen Solnhofener Krebse veröffentlichte, ist kaum ein geologisches Lehrbuch erschienen, das nicht mit den Bildern dieser Fauna verziert wäre, und in großen, tafelreichen Monographien wurden seither die bezeichnendsten Formen dargestellt und beschrieben.

Die wichtigsten Bücher und Abhandlungen über die Geologie und Paläontologie der Plattenkalke, in denen man auch noch speziellere Literaturnachweise findet, sind folgende:

Allgemeines[1]).

Münster Graf zu, Beiträge zur Petrefaktenkunde, Bayreuth 1839—43.

Fraas, O., Versuch einer Vergleichung des deutschen Juras mit dem französischen und englischen. N. Jahrb. f. Min., 1850, S. 170.

Quenstedt, Handbuch der Petrefaktenkunde, Tübingen 1852.

v. Meyer, H., Reptilien aus dem lithogr. Schiefer. Zur Fauna der Vorwelt, Bd. IV, 1859.

1) In dem *Handbuch der Lithographie* von Fritz in Halle, werden die Plattenkalke als Gesteine des „tertiären Uebergangsgebirges" bezeichnet und eine Analyse mitgeteilt, wonach in denselben 30—33 Proz. Kieselsäure enthalten seien!!! Es wäre interessant zu erfahren, wie diese vorsündflutlichen Angaben in ein 1901 erschienenes Werk gekommen sind.

Schlosser, M., Die Fauna des Kelheimer Diceras-Kalkes. Palaeontogr., Bd. XXVIII, S. 41, 193, Taf. VIII und XLI f.
v. Gümbel, Geognostische Beschreibung der Fränkischen Alb (Frankenjura), Cassel 1891.
Pompecki, Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf. Geogn. Jahreshefte, 1901, S. 139.
Schmierer, Th., Die Altersverh. d. Stufen ε u. ζ d. W. Jura. Zeitschr. d. Geol. Ges., 1902, S. 525.
Frischmann, L., Versuch einer Zusammenstellung der bis jetzt bekannten fossilen Tier- und Pflanzenüberreste des lithographischen Kalkschiefers in Bayern. Progr. Eichstädt, 1853 (hier die ganze ältere Literatur).
v. Zittel, Handbuch der Paläontologie, München 1876—1893 (mit kritischen Bemerkungen über die ganze Fauna).
Winkler, Catalogue systém. de la Coll. paléontol. du Musée Teyler, Harlem 1863, p. 126—482.

Medusen.

Haeckel, E., Ueber fossile Medusen. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, 1865, Bd. XV, S. 504; das. 1870, Bd. XIX, S. 538; N. Jahrb. f. Min., 1866, S. 257.
Brandt, A., Ueber fossile Medusen. Mém. Acad. Imp. St. Pétersbourg, Sér. 7, Vol. XVI, No. 11, 1871.
v. Ammon, Ueber neue Exemplare von jurassischen Medusen. Abh. d. M.-Ph. Klasse der K. Bayr. Akad. d. Wissensch., Bd. XV, 1884, S. 103, Taf. I—V.
Maas, C., Die Medusen aus dem Solnhofener Schiefer. Palaeontogr., Bd. XLVIII, S. 291, Taf. XXII, XXIII.

Echinodermen.

Walther, J., Untersuchungen über den Bau der Crinoiden mit bes. Berücksichtigung der Formen aus dem Solnhofener Schiefer und dem Kelheimer Diceras-Kalk. Palaeontogr., Bd. XXXII, S. 155, Taf. XXIII—XXVI.
Fraas, E., Die Asterien des Weißen Jura von Schwaben und Franken. Palaeontogr., Bd. XXXII, S. 227, Taf. XXIX, XXX.
Jaekel, Ueber Plicatocrinus, Hyocrinus und Saccocoma. Z. d. deutsch. geol. Ges., 1893, S. 619.
Dames, Ueber Pedina lithographica. N. Jahrb. f. Min., 1879, S. 729.

Würmer.

Ehlers, W., Ueber fossile Würmer a. d. lithogr. Schiefer in Bayern. Palaeontogr., Bd. XVII, S. 145, Taf. XXXI—XXXVII.

Mollusken.

I. Muscheln.

Pompecki, Aucellen im fränkischen Jura. N. Jahrb. f. Min., 1901, Bd. I, S. 25.

II. Cephalopoden.

Oppel, A., Ueber jurassische Cephalopoden. Pal. Mitt. a. d. Mus. d. K. B. Staates, Stuttgart 1862, S. 127, Taf. XL—L.
v. Siemiradzki, J., Monographische Beschreibung der Ammonitengattung Perisphinctes. Palaeontogr., Bd. XLV, S. 69.
Michael, R., Ammonitenbrut mit Aptychen in der Wohnkammer von Oppelia steraspis. Z. d. deutsch. geol. Ges., 1894, S. 697.
Münster, Die schalenlosen Cephalopoden. Beitr. z. Petrefaktenk., Bd. I, S. 91; Bd. V, S. 95; Bd. VI, S. 57; Bd. VII, S. 51.
Wagner, A., Die fossilen Ueberreste von nackten Dintenfischen aus dem lithogr. Schiefer und dem Lias des süddeutschen Juragebirges. Abh. d. M.-Ph. Klasse d. K. Bayr. Akad. d. Wissensch., Bd. VIII, S. 749, Taf. XXIV.
v. Meyer, H., Trachytheutis ensiformis aus dem lithogr. Schiefer in Bayern. Palaeontogr., Bd. IV, S. 106, Taf. XIX.
Crick, On a example of Acanthoteuthis speciosa. Geol. Magaz. Dez., IV, 4, No. 391, 1897.

Krebse.

Münster, Graf zu, Ueber die fossilen langschwänzigen Krebse in den Kalkschiefern von Bayern. Beitr. z. Petrefaktenkunde, Bd. II, 1839.
Oppel, A., Ueber jurassische Crustaceen. Paläontol. Mitt. a. d. Mus. d. K. B. Staates, Stuttgart 1862, S. 1, Taf. I—XXXVIII.
v. Meyer, H., Jurassische u. triasische Crustaceen. Palaeontogr., Bd. IV, S. 44, Taf. IX, X.
— Zu Palpipes priscus aus dem lithogr. Schiefer in Bayern. Palaeontogr., Bd. X, S. 299, Taf. L, Fig. 1—4.
Kunth, Ueber wenig bekannte Crustaceen von Solnhofen. Z. d. deutsch. geol. Ges., 1870, S. 771.
v. Zittel, K., Bemerkungen über einige fossile Lepadiden aus den lithogr. Schiefer u. der oberen Kreide. Sitz.-Ber. d. K. Bayr. Akad., M.-Ph. Klasse, 1884.

Insekten.

Germar, Die versteinerten Insekten Solnhofens. Nova Acta Acad. Leop., 1839, Vol. XIX, Taf. XXI—XXIII.
Hagen, H. A., Ueber die Neuropteren aus dem lithogr. Schiefer in Bayern. Palaeontogr., Bd. X, S. 96, Taf. XIII—XV.
— Die Neuroptera des lithogr. Schiefers in Bayern, I. Palaeontogr., Bd. XV, S. 57, Taf. XI—XIV.
Weyenbergh, H., Sur les insectes fossiles du calcaire lithographique de la Bavière qui se trouvent au Musée Teyler. Archives du Musée Teyler, Vol. II, p. 247, Taf. XXXIV—XXXVII; Vol. III, p. 234.

OPPENHEIM, Die Ahnen unserer Schmetterlinge in der Sekundärperiode. Berliner entomol. Zeitschrift, 1885, S. 331, mit 3 Taf.
DEICHMÜLLER, J. V., Die Insekten a. d. lithogr. Schiefer im Dresdener Museum. Mitteil. a. d. K. Museum Dresden, 1886.
HAASE, Bemerkungen zur Paläontologie der Insekten. N. Jahrb. f. Min., 1890, Bd. II, S. 1, Taf. I.
OPPENHEIM, P., Die Insektenwelt des lithogr. Schiefers in Bayern. Palaeontogr., Bd. XXXIV, S. 215, Taf. XXX, XXXI.
MEUNIER, F., Revue critique de quelques insectes fossiles du Mus. Teyler. Arch. du Musée Teyler, Série 2, T. V, p. 217, Taf. I—XI.
— Les insectes des temps secondaires. Arch. du Musée Teyler, Série 2, T. VI, p. 85, Taf. I—XXX.

Eine neue Bearbeitung der Insekten von A. HANDLISCH (Wien) ist leider noch nicht erschienen.

Fische.

AGASSIZ, Recherches sur les poissons fossiles, 1833—43.
WAGNER, A., Monogr. der fossilen Fische aus dem lithogr. Schiefer Bayerns, I, II. Abh. d. M.-Ph. Klasse d. K. Bayr. Akad. der Wissensch., Bd. IX, S. 277 u. 611, Taf. I—VII.
v. MEYER, H., Squatina speciosa aus dem lithogr. Schiefer von Eichstädt. Palaeontogr., Bd. VII, S. 3, Taf. I, Fig. 2.
— Asterodermus platypterus aus dem lithogr. Schiefer von Kelheim. Palaeontogr., Bd. VII, S. 9, Taf. I, Fig. 1.
— Chimaera (Ganodus) avita aus dem lithogr. Schiefer von Eichstädt. Palaeontogr., Bd. X, S. 87, Taf. XII.
WINKLER, Mémoires sur le Belonostomus pygmaeus et deux espèces de Caturus. Arch. du Musée Teyler, 1871.
— Poissons fossiles de Solnhofen. Verh. v. d. Holl. Maatsch. der Wetensch., T. XVI.
VETTER, Die Fische aus dem lithogr. Schiefer im Dresdener Museum. Mitteil. a. d. K. Museum Dresden, Heft IV.
RIESS, J., Ueber einige fossile Chimäridenreste im Münchener paläont. Museum. Palaeontogr., Bd. XXXIV, S. 1, Taf. I—III.
REIS, O., Die Cölacanthinen mit besonderer Berücksichtigung der im Weißen Jura Bayerns vorkommenden Arten. Palaeontogr., Bd. XXXV, S. 1, Taf. I—V.
PHILIPPI, E., Ueber Ischyodus suevicus. Palaeontogr., Bd. XLIV, S. 1, Taf. I, II.

Schildkröten.

WAGNER, A., Beschreibung einer fossilen Schildkröte und etlicher anderer Reptilienüberreste aus den lithogr. Schiefern u. dem Grünsandsteine von Kelheim. Abh. d. M.-Ph. Klasse d. K. Bayr. Akad. d. Wissensch., Bd. VII, S. 239, Taf. IV—VI.
— Neue Beiträge zur Kenntnis der urweltlichen Fauna der lithogr. Schiefer, I. Abh. d. M.-Ph. Klasse d. K. Bayr. Akad. d. Wissensch., Bd. VIII, S. 413, Taf. XIII—XVII. — II. Schildkröten u. Saurier, das. Bd. IX, S. 65, Taf. I—VI.
RÜTIMEYER, Ueber den Bau von Schale und Schädel bei lebenden und fossilen Schildkröten, Basel 1873.
v. MEYER, H., Parachelys Eichstädtensis aus dem lithogr. Schiefer von Eichstädt. Palaeontogr., Bd. XI, S. 289, Taf. XLV.
v. ZITTEL, K., Bemerkungen über die Schildkröten des lithogr. Schiefers in Bayern. Palaeontogr., Bd. XXIV, S. 175, Taf. XXVII, XXVIII.
MAACK, Die bis jetzt bekannten fossilen Schildkröten und die im oberen Jura bei Kelheim (Bayern) und Hannover neu aufgefundenen ältesten Arten derselben. Palaeontogr., Bd. XVIII, S. 193, Taf. XXXVIII—XL.

Saurier.

v. MEYER, H., Homoeosaurus Maximiliani aus dem lithogr. Schiefer von Kelheim. Palaeontogr., Bd. XV, S. 49, Taf. X.
v. AMMON, Ueber Homoeosaurus Maximiliani. Abh. d. M.-Ph. Klasse d. K. Bayr. Akad. d. Wissensch., Bd. XV, S. 497, Taf. I, II.

Ichthyosaurier.

BAUER, F., Die Ichthyosaurier des oberen weißen Jura. Palaeontogr., Bd. XXXIV, S. 283, Taf. XXV—XXVII.

Krokodile.

FRAAS, E., Die Meerkrokodilier (Thalattosuchia) des oberen Jura unter spezieller Berücksichtigung von Dacosaurus und Geosaurus. Palaeontogr., Bd. IL, S. 1, Taf. I—VIII.

Flugsaurier.

v. MEYER, H., Pterodactylus (Rhamphorhynchus) Gemmingi a. d. Kalkschiefer von Solnhofen. Palaeontogr., Bd. I, S. 1, Taf. V.
— Pterodactylus spectabilis aus dem lithogr. Schiefer von Eichstädt. Palaeontogr., Bd. X, S. 1, Taf. I, Fig. 1, 2.
— Pterodactylus micronyx aus dem lithogr. Schiefer von Solnhofen. Palaeontogr., Bd. X, S. 47, Taf. VIII, Fig. 1, 2.
— Rhamphorhynchus Gemmingi aus dem lithogr. Schiefer in Bayern. Palaeontogr., Bd. VII, S. 79, Taf. XII.
FRAAS, O., Ueber Pterodactylus suevicus QU. von Nusplingen. Palaeontogr., Bd. XXV, S. 161, Taf. XXII.
v. ZITTEL, K., Ueber Flugsaurier aus dem lithogr. Schiefer Bayerns. Palaeontogr., Bd. XXIX, S. 47, Taf. X—XIII.
PLIENINGER, Beiträge zur Kenntnis der Flugsaurier. Palaeontogr., Bd. XLVIII, S. 65, Taf. IV, V.
WINKLER, Le Pterodactylus Kochi du Musée Teyler. Arch. d. Musée Teyler, T. III, p. 327, Taf. VIII.
— Note sur une espèce de Rhamphorhynchus. Arch. du Musée Teyler, Série 2, T. I, p. 219, Taf. IV.
— Description d'un nouveau exemplaire de Pterodactylus micronyx. Arch. du Musée Tayler, T. III, p. 84, Taf. III.

Newton, Notes on Pterodactylus. Proc. of the Geologists Association, Vol. X, No. 8.
— On the skull, brain and auditory organ of a new species of Pterosaurian. Philos. Trans. of the R. Soc. of London, Vol. CLXXIX, 1888, p. 503, Taf. LXXVII, LXXVIII.

Vögel.

v. Meyer, H., Archaeopteryx lithographica aus dem lithogr. Schiefer von Solnhofen. Palaeontogr., Bd. X, S. 53, Taf. VIII, Fig. 3.
Dames, Ueber Archaeopteryx lithographica. Pal. Abh. v. Dames u. Kayser, Bd. II, 1, S. 1, Taf. I, 1884.

Fährten.

Oppel, A., Ueber Fährten im lithogr. Schiefer. Pal. Mitt. a. d. Mus. d. B. Staates, Stuttgart 1862, Bd. II.
Winkler, Étude ichnologique sur les impreintes de pas d'animaux fossiles. Arch. du Musée Teyler, Série 2, T. II, p. 241, Taf. X—XII.

Pflanzen.

Unger, Jurassische Pflanzenreste. Palaeontogr., Bd. IV, S. 39, Taf. VII, VIII.
— Ueber einige fossile Pflanzen aus dem lithogr. Schiefer von Solnhofen. Palaeontogr., Bd. II, S. 249, Taf. XXXI, XXXII.
Rothpletz, A., Ueber die Flyschfucoiden und einige andere fossile Algen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., 1896, S. 854 (902).

Man sollte nun meinen, daß auch das geographische Vorkommen und die Verteilung dieser eigenartigen Fauna schon längst untersucht worden sei, allein hierzu sind bisher nur wenig Versuche gemacht worden. Wohl hat v. Gümbel die geologischen Umstände der Fundorte sorgfältig studiert und in seiner Geognostischen Beschreibung der fränkischen Alb (Cassel 1891) beschrieben; er gibt zugleich manche Hinweise auf einzelne Fundberichte. Auch H. B. Geinitz hat[1]) nach dem Bestand der Dresdener Sammlung die Häufigkeit der verschiedenen Arten zahlenmäßig geschätzt — aber die Frage nach Leben und Tod der reichen, aus Land- und Wassertieren seltsam gemischten Tierwelt ist dabei nur in wenigen Worten behandelt. Die reiche Spezialliteratur enthält eine Menge von Angaben über das Vorkommen einzelner Formenkreise, aber dieselben sind in der Regel auf die Fundortsangabe der etikettierten Sammlungsexemplare begründet, und gerade hier liegt eine eigentümliche Fehlerquelle: Viele Steinbruchsbesitzer verlangen, daß alle gefundenen Fossilien abgeliefert werden; diese durchaus gerechtfertigte Maßregel hat aber zur Folge, daß manches bemerkenswerte Stück heimlich beiseite gebracht, getauscht, an Unterhändler verkauft oder verschleppt wird. So gelangen Mörnsheimer Stücke nach Eichstädt, und Zandter Funde nach Solnhofen, und kommen dann unter dieser Etikette in den Handel.

Seit Jahren habe ich mich für die bionomischen Verhältnisse der Solnhofer Fauna interessiert und nachdem ich an der Hand von Literaturstudien einige Uebersicht gewonnen hatte, im Jahre 1891 und 1902 mehrere Wochen das Altmühltal durchstreift. Indem ich die meisten Steinbrüche von Langenaltheim bis Pfalzpaint besuchte, tagelang an den Schieferhalden sammelte, alle Aufschlüsse mit Rücksicht auf diese Fragen studierte, ergaben sich bestimmte Gesichtspunkte, die ich mit den Lokalsammlern besprechen und an der Hand ihrer Erfahrungen und Sammlungen weiterverfolgen konnte.

Ich muß es mit besonderem Dank hervorheben, in welch liebenswürdiger Weise Herr Steinbruchsverwalter W. Grimm in Solnhofen und Herr Steinbruchsbesitzer Ehrensberger in Eichstädt mich selbst durch ihre Brüche begleiteten und meine Fragen über Häufigkeit und Vorkommen der Funde beantworteten. Größten Dank schulde ich Herrn Prof. Dr. Schwertschlager in Eichstädt, der mir an der Hand seiner reichen Sammlung im K. Lyceum viel interessante Tatsachen mitteilte und einzelne neue Funde zur Bearbeitung anvertraute. Weitere Daten verdanke ich sodann den Herren Steinbruchsbesitzer Pfeifer in Langenaltheim, Steinbruchsbesitzer Schindel in Solnhofen und Apotheker Kohl

1) Mitteil. a. d. K. Mineral. Geol. u. Prähistor. Museum zu Dresden, Heft VII, Cassel 1886, Vorwort.

in München, auch viele Arbeiter haben in freundlicher Weise meine Arbeiten unterstützt. Durch den Vergleich und wechselseitige Kontrolle konnte ich wengistens annähernde Zahlen über die Häufigkeit der verschiedenen Tierformen gewinnen.

Die im Altmühltal begonnenen Studien setzte ich dann in der Paläontologischen Sammlung der Münchener Akademie weiter fort, die mir Herr Geheimrat v. ZITTEL mit bekannter Liberalität öffnete. Herr Geheimrat BRANCO gestattete mir, das Solnhofener Material des Berliner Museums für Naturkunde durchzusehen. Endlich möchte ich mit herzlichstem Dank meines Freundes Professor E. FRAAS gedenken, der mich einige Tage auf einer vorbereitenden Exkursion durch das Brenztal begleitete.

I. Die Fundorte.

Das kleine Dörfchen Solnhofen, im freundlichen Wiesental der Altmühl gelegen, nach dem die weltberühmten Plattenkalke genannt werden, ist eigentlich mit Unrecht zu diesem Rufe gekommen; denn es ist zwar der Hauptstapelplatz für Lithographiesteine, aber die größten Brüche liegen im Gebiet des nahen Städtchens Mörnsheim; sie lassen sich von hier die Altmühl entlang bis nach dem alten Bischofsitz Eichstädt und weiter nach Osten über Pfalzpaint, Zandt und Pointen bis nach Kelheim verfolgen (s. Fig. 1). Westlich von Solnhofen erreichen die dicht aneinander gereihten Plattenbrüche bei

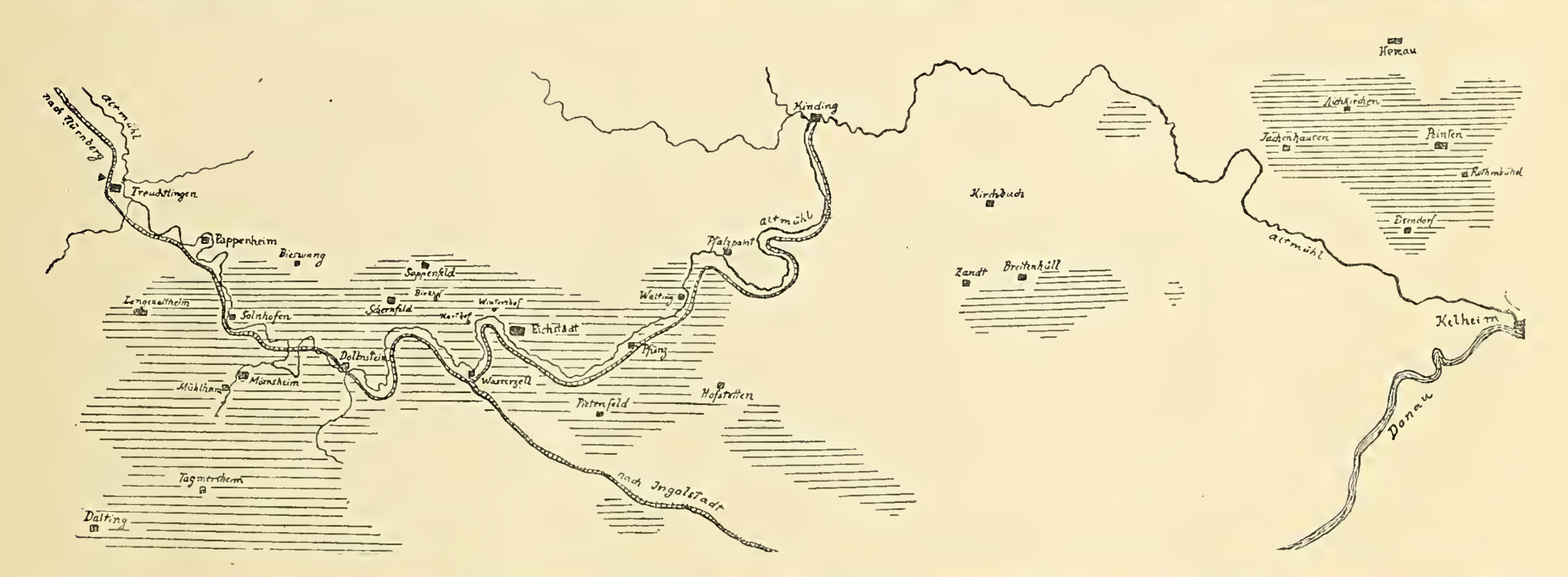


Fig. 1. Verbreitung der Plattenkalke im Altmühlgebiet nach den Angaben der GÜMBELschen Uebersichtskarte. Die Plattenkalkgebiete sind schraffiert, die Dolomite und Krebsscherenplatten weiß gehalten.

Langenaltheim ihre Grenze, und während das öfters genannte Pappenheim gar keine Plattenkalke besitzt, ist südwestlich von Mörnsheim bei Daiting eine jetzt ganz verlassene, letzte Fundstelle von hohem Interesse.

Der weitere Gang unserer Untersuchung wird es rechtfertigen, wenn wir unsere Schilderung im O. beginnen und von hier nach W. vorschreiten.

1) Bei Kelheim an der Mündung der Altmühl in die Donau erheben sich aus der Talsohle malerische, ungeschichtete Kalke, durch welche sich die beiden Flüsse ein enges Bett eingesägt haben. Große, jetzt verlassene Steinbrüche haben das Baumaterial für die Walhalla, die Ruhmeshalle und andere prächtige Baudenkmale des Königs Ludwig abgegeben und damals die reiche Fauna geliefert, die in einer Reihe von Monographien bearbeitet worden ist. Korallen und Spongien sind in diesen „plumpen Felsenkalken" mancherorts so häufig, daß man daraus ohne weiteres die Riffnatur dieser Kalkstöcke

ableiten kann. Dazwischen lebte eine reiche Fauna dickschaliger Schnecken und Muscheln, unter denen die Gattung *Diceras* mit ihren langen, widderhornartigen Wirbeln so häufig ist, daß man die ganze Ablagerung als „Diceraskalk" bezeichnet. Grobe dickschalige *Austern, Pecten, Hinnites, Lima, Pinna, Pachymytilus, Trichites, Pachyrisma* und andere Formen lassen auf den ersten Blick erkennen, daß sie wie die recenten *Tridacna, Hippopus* und *Chama* in der bewegten Brandungszone eines Riffes gediehen. Denselben Schluß können wir aus der Schneckenfauna ziehen. Die großen, dickschaligen *Nerineen,* von denen Kelheim allein gegen 20 Arten lieferte, *Cerithium, Natica, Turbo, Pleurotomaria* und andere Formen scheinen an das Leben in der Brandung angepaßt. Prächtige große Brachiopoden, besonders *Terebratula* (bis 12 cm groß) und *Waldheimia* saßen in Lücken des Riffes, und stachelige *Seeigel* scheinen sich dazwischen wohlgefühlt zu haben. Auf einem Kalkblock in der Münchener Sammlung sieht man allein 10 Exemplare des *Acrocidaris nobilis* dicht nebeneinander. Dagegen sind im Kelheimer Felsenkalk Crinoiden und Krebse auffallend spärlich; sicherlich nur deshalb, weil ihre Skelette im Brandungsgebiet rasch zerstückelt wurden.

Am Abhang des Goldberges bei Kelheim treten dünne, ebene Kalkplatten im engen Verbande mit dem plumpen Diceraskalk auf, und auf der Höhe des Kelheimer Waldes zwischen Eisendorf, Rotenbüchel, Pointen, Aichkirchen und Jachenhausen bedecken dieselben Plattenkalke das Plateau. Es tritt uns hier zum erstenmal ein Verhältnis entgegen, welches von hier bis Pappenheim überall die Lagerung der Plattenkalke bestimmt. Sie liegen stets auf den ungeschichteten oder grobgebankten Kalken und Dolomiten in flache Vertiefungen eingesenkt, so daß die untersten Schichten der Plattenkalke den Boden flacher Becken auskleiden, deren Ränder sich oft selbst über die jüngsten Platten erheben.

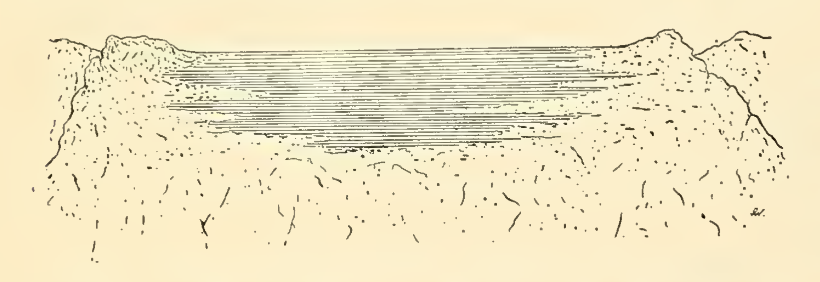


Fig. 2. Profil durch die Plattenkalke (schraffiert) und Riffdolomite von Kelheim.

Die Plattenkalke sind also zum Teil gleichaltrig mit den sie sonst unterlagernden ungeschichteten Kalken oder Dolomiten. Diese Tatsache wird besonders klar, wenn wir an der Hand der Profile Gümbels bei Kelheim-Winzer und Neu-Kelheim große ungeschichtete Linsen von Korallenkalk mitten in den dünngeschichteten Plattenkalken beobachten. Hier kann man sofort erkennen (vergl. Fig. 2), daß von den benachbarten Riffen Kolonien der Riffkorallen und anderer riffbildender Organismen in wiederholtem Wechsel auf den schlammigen Meeresgrund hinübergriffen, die von jüngerem Kalkschlamm wieder erstickt und umhüllt wurden.

Es ist leicht verständlich, daß diese beiden Gesteine, der Korallenkalk einerseits und der dünngeschichtete Plattenkalk auf der anderen Seite, zwei ganz verschiedene fossile Faunen bergen, die gleichzeitig in diesem Gebiete lebten. Die festsitzenden Bodenformen, wie Spongien, Korallen, Brachiopoden, und Muscheln, ebenso wie die zwischen ihnen herumkriechenden Schnecken finden wir in dem ungeschichteten Felsenkalk. Die freier beweglichen und schwimmenden Tiere aber gelangten nur gelegentlich in die nach außen abgeschlossene Lagune. Der feine Kalkschlamm konservierte selbst zarte Ueberreste trefflich. So finden wir hier den eleganten *Millericrinus nobilis* in einem wundervoll erhaltenen Exemplar, oder als ähnliche Seltenheit die schöne Gruppe von *Archaeolepas Redtenbacheri.*

Im Gegensatz zu Solnhofen sind bei Kelheim die Fische oft zerfallen, aber dennoch in reicher Formzahl vertreten. *Caturus maximus* und *Belonostomus* ist vortrefflich erhalten; der 40 cm lange Kopf von *Asterodesmus titanius* spricht für die reichen Futterplätze des Riffrandes. Neben *Mesodon, Gyrodus,*

Hemipristis und *Strophodus* ist *Thrissops angustus* wohlerhalten; besonders interessant ist das Auftreten von *Thrissops salmoneus* in Kelheim und Cirin, also an den beiden äußersten Grenzpunkten der Plattenkalkverbreitung. Allem Anschein nach war diese Art ein Bewohner der Hochsee.

Ueberaus reich ist die Schildkrötenfauna von Kelheim: *Eurysternum Wagleri, Idiochelys Fitzingeri* und *Hydropelta Meyeri* sind typische Küstenbewohner, und daß sie ihre Laichplätze in der Nähe hatten, lehrt uns die als *Aplax* beschriebene Jugendform, bei welcher die Verknöcherung des Panzers eben erst begann. Bemerkenswert ist das Auftreten der *Platychelys Oberndorferi,* deren recente Verwandten ausschließlich im süßen Wasser leben. Ob sie eine ausgesüßte Lagune bewohnte dürfte schwer zu entscheiden sein; daß aber während dieser Zeitepoche in Verbindung mit Korallenriffen ausgedehnte Süßwasserbecken existierten, beweist die Häufigkeit von *Plesiochelys* bei Solothurn, deren Verwandte sogar ein amphibisches Leben führen. Ziemlich häufig kommen Zähne des räuberischen *Dacosaurus* vor; wir haben später noch den bekannten Fundort dieses marinen Krokodils bei Schnaitheim zu schildern und wollen nur darauf hinweisen, daß auch dort deutliche Spuren des nahen Festlandes zu erkennen sind.

Es ist von besonderem Interesse, daß Vertreter der so ursprünglich organisierten Rhynchocephalen auf dem nahen Inselland häufig waren. 4 Arten von *Homoeosaurus,* dann *Ardeosaurus, Sapheosaurus, Pleurosaurus* und *Anguisaurus* sind Vertreter dieser Gruppe. Von Krokodilen ist *Teleosaurus, Aeolodon, Alligatorium, Atoposaurus* und *Machimosaurus* nachgewiesen. Wenn man erwägt, daß der Schädel des letzteren 1,3 m lang war, dann kann man sich eine Vorstellung machen von den erbitterten Kämpfen, die in den Gewässern von Kelheim stattgefunden haben müssen; ein Zahn von *Pliosaurus,* 23 cm lang und 4 cm dick, beweist, daß auch dieser gewaltige Räuber das Riff umkreiste.

Daß der Riffrand sich teilweise als Festland über Wasser erhob, lehren uns die langen, schuppigen Aeste zweier Cypressen, *Brachyphyllum Frischmanni* und *Palaeocyparis princeps,* die gerade in der Umgebung von Kelheim besonders gut erhalten sind, während ähnliche Reste weiter westlich bei Eichstädt und Solnhofen meist als stark macerierte Holzrippen gefunden werden.

Von Baum zu Baum flatterten *Pterodactylus secundarius, P. Kochi, P. Meyeri* und *Rhamphorhynchus Münsteri,* und wie ein kleines Känguru hüpfte *Compsognathus longipes* über den Strand. Bekanntlich ist das einzige bei Jachenhausen gefundene Exemplar des letzteren ein trächtiges Weibchen, an dem man die Spuren der beginnenden Verwesung deutlich bemerken kann.

Die Kelheimer Plattenkalke müssen in nächster Nähe der Küste gebildet und nur von einer geringen Wasserschicht bedeckt gewesen sein; denn hellgraue Platten der Münchener Sammlung sind mit unregelmäßig vergabelten Wurzelschöpfen ganz durchzogen. Da Meerespflanzen niemals eine eigentliche Wurzel besitzen, kann es sich nur um Landpflanzen handeln, die vielleicht nach Art der Mangrove in das Seichtwasser hineinwuchsen.

Das zwischen Kelheim und Zandt gelegene Gebiet ist wenig untersucht. Nach Mitteilung von Professor Schwertschlager, dem ich die folgenden Angaben größtenteils verdanke, reicht der Einfluß der Kelheimer Korallenriffe bis Kirchbuch und Pietenfeld. Hier sind verkieselte Dolomite sehr reich an Korallen, so daß das Vorkommen an Nattheim erinnert. Verkieselte Plattenkalke enthalten Schwärme von *Leptolepis,* und *Perisphinctes ulmensis* verknüpft die Kelheimer Schichten mit den Zementmergeln in Schwaben.

2) Bei Zandt und Breitenhüll tritt uns der zweite, reichere Fundpunkt entgegen; leider gehen viele von hier stammende Fossilien unter anderem Namen. *Eurysternum Wagleri* und einige wenige Eidechsen vertreten die Reptilienfauna. Koprolithen kommen in den Plattenkalken häufig vor und beweisen, daß hier Futterplätze von Reptilien oder Fischen waren. Aber am reichsten ist die Echinodermen-

fauna; von *Antedon* sollen im Jahr gegen 30 Stück gefunden werden, und von Zandt stammen wohl auch alle Exemplare der *Geocoma carinata.* Dieser zierliche Schlangenstern findet sich hier in jungen und erwachsenen Exemplaren in solcher Menge, daß gelegentlich ganze Körbe voll zum Verkauf geboten wurden. Von hohem Interesse ist es, daß diese Tierchen bei Zandt gelebt haben und, wie es scheint, durch eine oder wiederholte Veränderungen der Wassertiefe oder des Salzgehaltes zum Absterben gebracht wurden. Man sieht sie in allen Stellungen des Kriechens und erkennt die zarte Spur, die sie im weichen Schlamm hinterließen; abgebrochene Arme wurden regeneriert. Sehr häufig ist auch der kleine Krebs *Eryma fusiformis,* seltener *Drobna* und *Diplopodia Oppeli.*

3) Auf dem Plateau zwischen Kelheim und Eichstädt werden in vielen kleineren Steinbrüchen Plattenkalke gewonnen, deren Fossilgehalt leider nur wenig bekannt ist. Bemerkenswert erscheint es aber, daß in diesem Gebiet fossile Medusen ziemlich häufig sind. Die meisten Exemplare stammen allerdings aus den Steinbrüchen von Pfalzpaint, und es war mir daher von besonderem Interesse, diesen Fundpunkt mit Herrn Ehrensberger aus Eichstädt, dem Besitzer der Steinbrüche, besuchen zu können.

In den Steinbrüchen bei Pfalzpaint erkennen wir ein etwa 15 m hohes Profil völlig ebener Plattenkalke. Die horizontalgeschichteten Platten folgen wie die Blätter eines Buches aufeinander, weiche tonige Fäulen wechsellagern mit den härteren Steinlagen. Es läßt sich kein petrographischer Unterschied finden, der es erklärte, warum hier die Medusen so wundervoll erhalten sind, die weiter nach Westen verschwinden. Besonders auffallend ist es jedoch, daß die Medusen in 4 verschiedenen Horizonten auftreten, ohne daß die medusenreichen Schichten durch ihre Lagerung und Struktur von den mit ihnen wechsellagernden Kalkplatten verschieden wären.

Der erste Medusenhorizont liegt in den hangendsten Schichten, direkt unter dem Waldboden. Durch den Frost werden hier die Abdrücke besonders schön aufgespalten. Es folgen etwa 3 m Zwicklagen und Steinlagen von Fäulen unterbrochen und dann eine 5 mm starke Zwicklage, die selbst wieder zwei Schichtenfugen erkennen läßt und ganz bedeckt ist mit einem eigentümlichen Fossil, das ich, weil es einen charakteristischen Horizont bildet, nach seiner Zusammensetzung als *Anthonema*[1]) bezeichnen möchte. Tiefer folgt ein zweiter Medusenhorizont, im Liegenden ein dritter, und zwischen beiden eine im Solnhofener Gebiet überaus seltene Bildung, nämlich eine 1 cm dicke Zwicklage, deren Oberfläche mit deutlichen Rippelmarken („Walzen" genannt) bedeckt ist. Ich habe im ganzen Altmühlgebiet nur hier gerippte Schichtenoberflächen gesehen. Das Gestein hat eine rauhkörnige Beschaffenheit und zeigt auf dem Querbruch eine Struktur, welche die Bildung der Rippelmarken durch Bewegung eines zähen Kalkbreies leicht verständlich macht. Die Rippen streichen SO—NW, darüber liegt eine Schicht, deren flach buckelige



Fig. 3. *Anthonema problematicum.* Nat. Gr.

1) *Anthonema problematicum* n. g. Auf der Oberfläche einer dünnen Plattenschicht sind in undeutlichen Zügen zarte, orangegelbe zackige Gebilde verteilt, die eine Länge von 6—9 mm haben. Sie sind an der Basis etwa 2 mm breit und enden in einer feinen Spitze. Ob an der Achse alternierende 1—2 mm lange Zweige angeordnet waren, oder (ähnlich wie bei dem Fruchtstand eines Schachtelhalmes) dünne dütenförmige Säume, kann man nicht sicher entscheiden. Allem Anschein nach handelt es sich um flottierende Objekte, die einmal über die flache Bucht von Pfalzpaint ausgebreitet wurden. Es könnten Polypenkolonien, Pflanzen oder Tentakelspitzen eines größeren Tieres sein. Ich gebe diesem durchaus problematischen Fossil nur deshalb einen Namen, weil es einen leitenden Horizont bildet. Vorkommen: Plattenkalke von Pfalzpaint zusammen mit kleinen Oppelien.

Oberfläche verwaschene Rippelmarken darstellen könnte. Die Walzenschicht zeigt außerdem die Fußspur eines Tieres *(Ichnium megapodium)*, dessen Fährte 30 km weiter im W nochmals vorkommt und uns bei Beschreibung der Solnhofener Aufschlüsse noch beschäftigen soll. In einer Tiefe von 8 m tritt eine zweite Walzenschicht auf. Darüber aber finden wir in einer Fäulenlage ein Fossil, dessen Hauptverbreitung erst in der Umgebung von Eichstädt liegt, die planktonische Crinoide *Saccocoma*. Hier sind die Exemplare freilich stark verdrückt und schlecht erhalten, aber die kleinen, von den Arbeitern „Knöpfe" genannten fünfkantig-runden Kelche lassen sich doch bestimmen. Im Liegenden der zweiten Walzenschicht, zugleich in den tiefsten aufgeschlossenen Lagen treten noch einmal Medusen auf.

Außer manchen schlecht erhaltenen Abdrücken werden im Jahre hier etwa 20 gut erhaltene Medusen gefunden und sie liegen in der Regel im Bruch so, daß der Abdruck oft mehrere Centimeter tief in eine dicke Steinlage eingesenkt ist. Es scheint, daß die Schwere der Umbrella hinreichte, um sich in den weichen Kalkschlamm einzudrücken, der zugleich zäh genug war, um den Abdruck festzuhalten. Eine 5—10 mm dicke tonige Fäule kleidet von oben her den Abdruck aus; in anderen Fällen, besonders, wenn der Abdruck eben ist, sind die beiden ihn begrenzenden Platten von mehr gleichartiger Beschaffenheit.

Obwohl ich ein sehr reiches Material von Medusen in der Sammlung des Lyceums sowie der des Herrn Ehrensberger zu Eichstädt und in München daraufhin besonders geprüft habe, konnte ich doch nirgends beobachten, daß die Fangarme der Medusen in dem weichen Schlamm eine Schleppspur hinterlassen hätten. Sie scheinen sich auch nicht mehr bewegt zu haben, nachdem sie an ihren jetzigen Fundort gelangt sind. Da manche Abdrücke einen Durchmesser von 50 cm besitzen und infolgedessen nur in größeren Wassermengen transportiert werden konnten, gewann ich bei Pfalzpaint die Ansicht, daß der fast trockene, mit klebrigem Schlamm bedeckte Boden eines horizontalen, zwischen Koralleninseln liegenden Strandgebietes bei starken Fluten vom nahen Meere aus überschwemmt wurde, daß hierbei wiederholt auch Medusenschwärme mitgeschleppt wurden, die auf dem schlammigen Grunde liegen blieben, während das Wasser sich rasch wieder verlief. Indem die schwere Umbrella langsam in den Schlamm hineinsank, sammelte sich darüber eine dünne, schlammige Wasserschicht, aus der die deckende Fäule niedergeschlagen wurde. Bisweilen decken sich die Ränder benachbarter Medusen und lassen erkennen, wie regellos sie durch stürmische Gewässer verteilt wurden.

Von anderen Funden bei Pfalzpaint erwähne ich Zweige von Cypressen, vereinzelte zerrissene *Leptolepis* und wundervoll erhaltene *Limulus*. *Eryon* und *Antedon* sind selten, größere Fische meist zerfallen, während sie in den westlich gelegenen Fundorten Eichstädt und Solnhofen in der Regel tadellos erhalten sind. Im Gegensatz dazu steht der Erhaltungszustand der Seeigel, die in Kelheim meist sehr gut, auch in Pfalzpaint trefflich erhalten sind, bei Eichstädt und Solnhofen aber nur in einzelnen Bruchstücken gefunden werden. Auch kleine, unbestimmbare Schnecken sind bis Pfalzpaint getrieben worden und mittelgroße Schildkröten werden in guten Exemplaren gefunden.

Neben diesen freibeweglichen Tieren waren mir aber Ueberreste von benthonischen Organismen von ganz besonderem Interesse. Ein Arm von *Millericrinus* sowie 3 prachtvoll erhaltene Hexactinelliden *(Ammonella)* beweisen, daß die am Riffrand wachsenden Organismen gelegentlich durch die Wellen abgerissen und bis nach Pfalzpaint geschleppt wurden, während im W davon kaum Spuren von sessilen Tieren beobachtet wurden.

Auffallend ist das Fehlen der Insekten, die 10 km weiter westlich so ungemein zahlreich werden.

Zwischen Pfalzpaint im O und Pappenheim im W hat die Altmühl eine fortlaufende Kette von guten Aufschlüssen geschaffen, welche es gestatten, das Liegende der auf dem Plateau ausgebreiteten

Plattenkalke zu untersuchen. Die Schichten liegen fast horizontal und sind durch den Faltungsprozeß nur in flachen Undulationen auf und ab gebogen; größere Verwerfungen fehlen vollständig, und kleinere Störungen verschiedener Art, die wir noch erwähnen werden, können das tektonische Bild nicht beeinträchtigen. Auf die lichtgrauen *Impressa*-Mergel folgen die *Bimammatus*-Schichten und die als Schwammkalk ausgebildeten *Pseudomutabilis*-Schichten, die bei Eichstädt in der Talsohle anstehen. Die eigent-

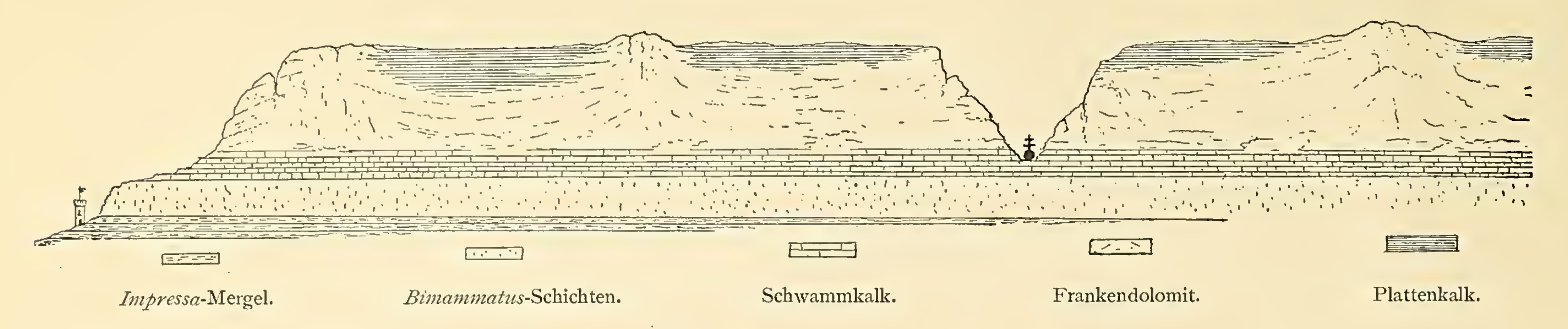


Fig. 4. Verkürztes Profil durch die Altmühlgegend von Pappenheim bis Eichstädt und Pfalzpaint.

lichen Talwände aber werden von dem sogenannten Frankendolomit gebildet. Derselbe entspricht annähernd der Zone ε QUENSTEDTS und mit ihr beginnt die facielle und topographische Differenzierung des Meeresgrundes. Wenn bisher am Boden des Jurameeres weit ausgedehnte Gesteinsbänke von nahezu horizontaler Oberfläche gebildet wurden, so wuchsen jetzt auf der δ-Unterlage inselartige Riffe überall empor. Obwohl die zwischen den organischen Kalkstöcken vorhandenen Senken und Vertiefungen durch anderen Kalk ausgefüllt wurden, so äußert sich doch der Gegensatz der organischen Riffkalke und der zwischen ihnen gelagerten Facies in Härteunterschieden der Gesteine, die der Verwitterung und Abtragung verschiedenen Widerstand boten. Die malerische Scenerie des Altmühltales ist wesentlich dadurch veranlaßt. Aufschlüsse am Fuß der Willibaldsburg und im N von Eichstädt, bei Wasserzell, Solnhofen und Pappenheim zeigen, wie die harten, dickbankigen Kalke nach oben in ungeschichtete Dolomite über gehen und an den Talwänden sich bald als scharfe Dolomitrippen zwischen bewaldeten Senken herausheben, bisweilen durch die Gewässer sogar zu inselartigen Felsgruppen herausmodelliert wurden. In vielen Biegungen windet sich die Altmühl zwischen diesen ehemaligen Kalkriffen hin und her, und mehrfach ist die Uebergußschichtung des Vorriffes prachtvoll aufgeschlossen.

4) Die Plattenbrüche von Eichstädt beginnen NO von der Stadt auf der Höhe des Gaisberges, der in der Literatur nach den Häusern des Wintershofes irrtümlicherweise als „Wintersberg“ bezeichnet wird. Sie setzen sich von hier nach N gegen Sallach und Wörkerszell, nach W zwischen Harthof und Birkhof gegen Schernfeld fort. Im Gegensatz zu Solnhofen sind die Aufschlüsse flach; denn schon in einer Tiefe von 10—15 m trifft man auf den „wilden Felsen“, Lithographiesteine fehlen, und es werden vorwiegend Dach- und Pflastersteine gewonnen. Die dünnen Platten werden als Zwicksteine, die dickeren als Flinze bezeichnet, die tonigen Zwischenschichten als Fäulen. Die Aufeinanderfolge der technisch nutzbaren Platten ist in den Steinbrüchen so gesetzmäßig und ihre Mächtigkeit und petrographische Struktur hält in der Regel so weit aus, daß sich die Arbeiter in jedem Bruch sofort orientieren und die meisten Schichten mit bestimmten Namen bezeichnen.

Vom Hangenden nach dem Liegenden werden bei Eichstädt folgende Platten unterschieden:

Lokalnamen:	Zusammensetzung:
der obere Hartklieber	5 Dachsteine und 7—2 Pflastersteine
mehrere Fäulen	
der Grüne	2 starke und 1 schwacher Pflasterstein
die obere Knopfete	reich an *Saccocoma*
der Vierfache	5 Zwicksteine und 7 Pflastersteine
die Mareehaiti	mit einer Zwicklage reich an *Saccocoma*
der obere Wilde	mit Fährten am Wintershof und am Blumenberg
der untere (echte) Wilde	
Fäule	
eine Knopfete	Zwicklage mit *Saccocoma*
der Anderthalbzöllige	6 Pflastersteine mit 2 schwachen Zwicklagen
eine Zwicklage	
der Siebenviertelzöllige	
eine Fäule von 30—60 cm Dicke	
mehrere Zwicklagen	
die Haarige	mit *Saccocoma*
eine Fäule	
der untere Hartklieber oder Blaue	
der Schönzöllige	mit *Saccocoma*
der Dreckigzöllige	
eine Knopfete	mit *Saccocoma* und *Leptolepis*
die Melbe	
die Dripflinze	3 Pflastersteine
der Doppelte	2 Pflastersteine

darunter ist im Liegenden

der wilde Felsen am Wintershof 10 m, am Birkhof 5 m, am Blumenberg 1 m tief aufgeschlossen.

Für die Gleichartigkeit des Sedimentationsvorganges spricht vor allen Dingen, daß so viele Platten nach ihrer Mächtigkeit in Zollen bezeichnet werden. Im allgemeinen sind die Flinze am Blumenberg schwächer als am Wintershof und bei Wörkerszell. Auch gegen Obereichstädt nimmt ihre Mächtigkeit ab. Am Blumenberg kann man in einem Steinbruch verfolgen, daß der „Wilde" auf 30 m Entfernung sich von 10 cm bis auf 3 cm verdünnt. Nirgends konnte ich Rippelmarken finden, dagegen sah O. Marsh[1]) nahe bei Eichstädt Platten bedeckt mit Austrocknungsrissen (mud cracks). In einem Aufschluß südöstlich vom Birkhof an der Schernfelder Straße beobachtete ich eine bis 4 m mächtige Kalkbank, welche Diagonalschichtung zeigte und augenscheinlich aus einer immer höher und breiter werdenden Untiefe entstanden war. Ich möchte an eine nehrungsartige Düne von Kalksand denken, wie solche auch jetzt in die schlammigen Lagunen von Riffen hineinwachsen. Sie wurde später eingeebnet und mit neuen Schlammschichten überdeckt.

Von nachträglichen Störungen des Schichtenverbandes nenne ich eine Flexur von 1 m Sprunghöhe im Bruch am Birkhof und endlich die zahlreichen Bohnerzschlotten (hier Wirbel, bei Solnhofen

1) Zeitschrift d. d. geol. Ges., 1865, S. 13.

Fallen oder Lehmstöcke genannt). Sie enthalten oben eine braune, an Bohnerzknollen reiche Erde, an ihrem Grunde aber nicht selten einen zähen, hellgrünen Letten.

Die in demselben gefundenen Säugetierreste wurden von SCHLOSSER[1]) bearbeitet, der folgende Arten nachwies:

Prolagus oeningensis KÖNIG.
Potamotherium franconicum QUENST.
Stenoplesiotis (?) Grimmi SCHLOSSER.
Amphicyon cf. rugosidens SCHLOSSER.
Mastodon angustidens CUV.
Listriodon Lockharti POM.
Palaeomeryx annectens SCHLOSSER.
,, *Amphitragulus ?*
Teleoceras aurelianense NOUEL.

Nach dem Charakter dieser Fauna handelt es sich um Mittelmiocän. In dem benachbarten Pappenheim fand sich eine merkwürdige Mischung von oligocänen und untermiocänen Formen, während eine diluviale Fauna in der Nähe von Eichstädt zeigt, daß noch bis in die jüngste geologische Vergangenheit Spalten entstanden und zugefüllt worden sind.

Aus der Verteilung dieser knochenführenden Schlotten läßt sich nach SCHLOSSER schließen, daß das Altmühlgebiet bei Pappenheim schon im Miocän bis zu den β- oder γ-Schichten des Malm abgetragen war.

Da wir die Fauna von Eichstädt und Solnhofen weiter unten vergleichend behandeln wollen, so geben wir hier noch einige Beobachtungen über das Auftreten häufiger und leitender Fossilien. Das Eichstädter Gebiet ist ausgezeichnet durch die Häufigkeit von Insekten, aber dieselben kommen nicht scharenweise vor, sondern ganz vereinzelt im Gestein verteilt.

Die Medusen sind sehr selten und zeigen nicht die schöne Skulptur der Abdrücke von Pfalzpaint, vielmehr sind ihre Umrisse verwaschen und undeutlich.

Zu Millionen werden einzelne Zwicklagen von *Saccocoma* bedeckt. Sie werden als „Knöpfe“ oder „Seesterne“ bezeichnet und die „knopfeten“ Lagen bilden meist 6 Horizonte. In der Regel sind alle Individuen auf derselben Platte von gleicher Größe, und auch ihr Erhaltungszustand ist meist gleichförmig. Da es sich um ein planktonisches Tier handelt, das höchst wahrscheinlich ein festsitzendes Jugendstadium besaß, ist die Annahme naheliegend, daß sie die ersten Entwickelungsstadien an den Abhängen des nahen Riffes durchliefen, sich ablösten und nun in die Lagune hineingetrieben wurden. Die Arbeiter sammeln gewöhnlich nur die mit etwas Ocker gefärbten Exemplare, die sich in der Regel auch durch stark gekrümmte oder abgebrochene Arme auszeichnen, während die gut erhaltenen Stücke, oft mit tadellos ausgebreiteten Armen, sich kaum durch ihre Färbung von dem hellgelben Gestein unterscheiden. Die Häufigkeit der *Saccocomen* nimmt von Eichstädt nach allen Seiten ab. Ihr Vorkommen bei Pfalzpaint im O haben wir schon erwähnt. Im W sah ich die letzten bei Bieswang, bei Langenaltheim und Mühlheim, und es läßt sich deutlich verfolgen, daß sie an den Rändern der Lagune seltener werden.

---

1) SCHLOSSER, Geol. Abh. v. KOKEN, Bd. V, Heft 3, Jena 1902, S. 133.

Von besonderem Interesse ist eine Schicht unter der „Mareeheiti“ und über dem „unteren Wilden“. Sie enthält am Gaisberg und Blumenberg jene Spuren (Fig. 5), die OPPEL auf die *Archaeopteryx* zurückführt. Auch bei Solnhofen tritt diese Spur wieder auf, aber, wie es scheint, in einem höheren Horizont. Da das Berliner Exemplar des Urvogels am Harthof bei Eichstädt gefunden worden ist und das

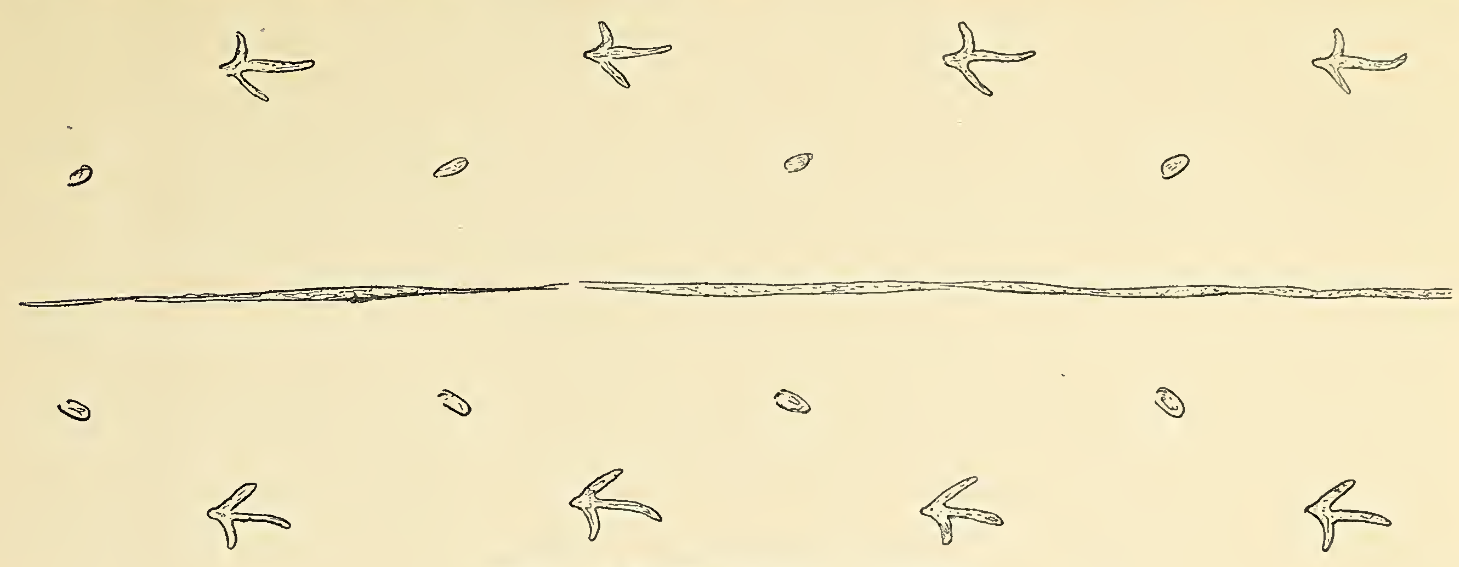


Fig. 5. *Ichnium lithographicum.* Nach OPPEL.

Londoner in Solnhofen, da außerdem kein anderes zweibeiniges Tier mit einem langen, schleppenden Schwanz von hier bekannt ist und die Spurweite mit der Größe der *Archaeopteryx* vollkommen übereinstimmt, sehe ich keinen Grund, an OPPELS Deutung der *Ichnites lithographica* als Fährte des Urvogels zu zweifeln. Ich habe große Platten mit dieser Fährte bedeckt gesehen und mich überzeugt, daß das Tier auf der schlammigen Fläche sorglos herumgehüpft ist. Im Gegensatz zu der noch zu beschreibenden „flüchtigen“ Fährte in SCHINDELS Bruch von Solnhofen, ist die Hüpfspur des Vogels durchaus regelmäßig und ruhig. Das Tier bewegte sich bald geradeaus, bald in Wellenlinien und engen Kreiskurven. Die Füße sind mit dem Mittelfußknochen $^1/_2$ mm tief eingedrückt; von hier strahlen 4 Zehenspuren in sich verflachenden Rinnen aus. In einem Abstand von 2 cm sieht man auf manchen Platten die Eindrücke der Krallen. Die rundlichen Eindrücke, die mit den Füßen alternieren, sind augenscheinlich durch den Flügel gemacht, der wie eine Krücke beim Gehen mitbenutzt wurde. Die beiden Füße stehen 6 cm voneinander, die Sprunglänge beträgt auf gerader Linie 5 cm, aber bei Kurven stehen die äußeren Spuren bis 9 cm voneinander. Zwischen den Fußeindrücken läßt sich die oft unterbrochene Spur des schleppenden Schwanzes verfolgen.

Wenn man erwägt, daß das Gewicht des Urvogels etwa $^1/_2$ kg betrug, daß das Tierchen 30 cm hoch war und daß dennoch sein leichter Schwanz eine deutliche Spur hinterließ, dann kommt man notgedrungen zu der Ansicht, daß über dem zwar nachgiebigen, aber doch ziemlich zähen Schlammboden nur eine ganz flache Schicht Wasser gestanden habe — daß vielleicht das ganze Gebiet nahezu trocken gelegen hat.

5) Wenn wir von Eichstädt nach dem Gebiet von Solnhofen weitergehen, so ändern sich die lithologischen und faunistischen Verhältnisse in mehrfacher Hinsicht. Das Auftreten der technisch so überaus wertvollen Lithographiesteine veranlaßte einen viel intensiveren Betrieb, aber es liegt wohl nur zum Teil daran, daß wir bei Mörnsheim, Solnhofen und Langenaltheim Gelegenheit haben, 40 m hohe Aufschlüsse zu sehen. Tatsächlich muß das Solnhofener Becken wesentlich tiefer gewesen sein

und seine Zufüllung hat längere Zeit in Anspruch genommen als die Einebnung der flachen Lagunengebiete bei Kelheim, Pfalzpaint und Eichstädt. So erklärt es sich wohl auch, daß am Harthof bei Eichstädt im Hangenden der Blumenbergschichten 5 m ungeschichteter Kalk und darüber 6 Flinze von 2—3 cm Dicke auftraten, die mit Solnhofener Platten die größte Uebereinstimmung zeigten. Herr Ehrensberger hatte auf Grund dieser Entdeckung 2 Versuchsstollen angelegt, um die Verbreitung dieser Solnhofener Gesteine weiter zu verfolgen; aber ihre Mächtigkeit war zu gering, um einen Abbau zu lohnen. In diesem Zusammenhange muß noch erwähnt werden, daß in der Nähe des Harthofes in einer größeren Schlotte fußgroße, dichte Kalkblöcke eines Gesteines gefunden wurden, das mit Solnhofener Funden übereinstimmt. Es handelt sich zweifellos um Bruchstücke einer jetzt denudierten Schichtenreihe, die einst über die Eichstädter Platten in größerer Ausdehnung hinweggebreitet war.

In der langen Kette von Aufschlüssen, die sich auf dem etwa 8 km langen Plateaurande von Mühlheim über Mörnsheim, Solnhofen bis nach Langenaltheim verfolgen lassen, beobachten wir an den hohen, senkrechten Wänden fast überall dasselbe Profil (Fig. 4). In der Talsohle treten graue, dünngeschichtete Kalke der *Tenuilobaten*-Schichten auf. Darüber erheben sich etwa 40 m gutgeschichtete Kalke, welche am Bahnhof Solnhofen aufgeschlossen sind und von Gümbel als Schwammkalk bezeichnet werden. Im Hangenden verliert sich die Schichtung. Bald kommen wir in graue, ungeschichtete, löcherige, fossilleere Dolomite, die in malerischen Zacken an den bewaldeten Talgehängen aufragen und genau wie bei Eichstädt tiefe, beckenartige Vertiefungen enthalten, in denen die Plattenkalke abgelagert wurden. In den Plattenbrüchen habe ich nirgends ein inselartiges Aufragen einzelner Dolomitzacken beobachten können; wohl aber scheint der Schloßberg von Mörnsheim (s. Fig. 6), den jetzt die Erosion freigelegt hat, dereinst von Plattenkalken umlagert gewesen zu sein.

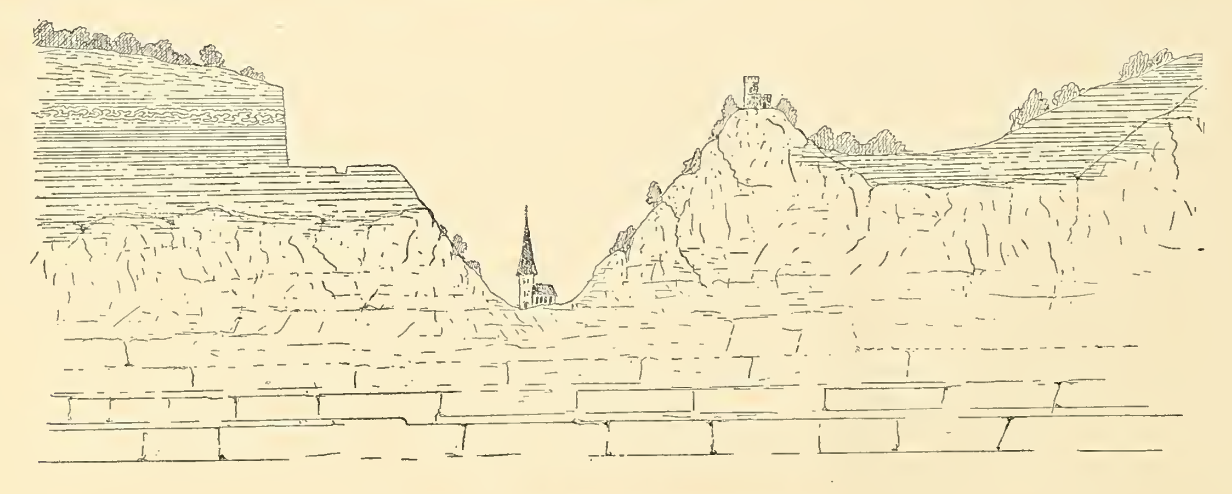


Fig. 6. Profil durch das Mörnsheimer Tal.

Mannigfaltige Störungen haben das Gefüge der Plattenkalke nachträglich verändert. Zuerst kleine Verwerfungen, die allerdings in der Solnhofener Gegend sehr selten sind. Sodann treten sehr merkwürdige, eng umschriebene Hebungsgebiete auf. Nach Mitteilung von Herrn Verwalter Grimm findet man auf der Höhe mitten im Walde vereinzelte Blöcke von Gesteinen, die erfahrungsgemäß etwa 20 m tiefer liegen. Da, wie erwähnt, eigentliche Dislokationen bei Solnhofen nicht beobachtet werden, konnte man an Ueberschiebung in dem völlig horizontal gelagerten Gebiet nicht denken, und die Tatsache blieb mir völlig unverständlich, bis ich in einem tiefen Einschnitt, den der Solnhofener Aktienverein östlich von den Werkstätten anlegen ließ, um einen neuen Plattenbruch zu öffnen (s. Fig. 7), folgendes beobachtete: Während im Hintergrund des wohl 30 m tiefen Bruches alle Platten völlig hori-

zontal liegen, beobachtet man beim Herausgehen, wie mit einem Male die Schichten auf eine Erstreckung von 30 Schritt flach hinabsinken und dann aus der Tiefe steil emporsteigen, drei deutliche Sättel bilden und am Bergabhang wieder eine schwebende Lagerung einnehmen. Ein überaus intensiver Verwitterungsprozeß hat wohl schon in der Tertiärzeit eingesetzt und, während er an anderen Orten tiefe, erzerfüllte Schlotten erzeugte, hier in dem aufgesattelten Gebiet die zerbrochenen und zerklüfteten Kalkblöcke stark zersetzt.

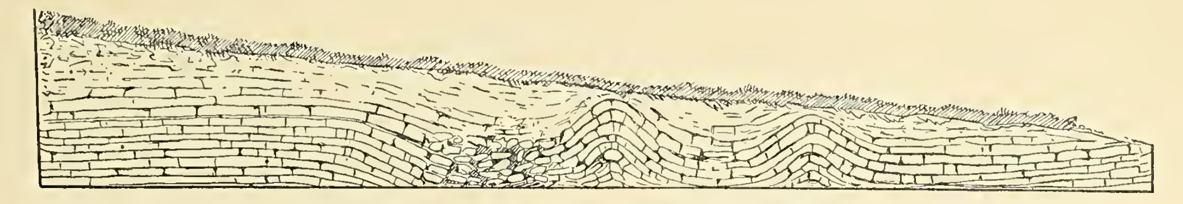


Fig. 7. Faltungen der Plattenkalke bei Solnhofen.

Auf der Oberfläche des Feldes bemerkt man über dem gehobenen Sattel eine flache Vertiefung. Ich betrachte diese Erscheinung als die letzten Ausläufer der im W so großartig entfalteten Hebungsphänomene des Ries. Während dort rundliche Gebiete emporgepreßt erscheinen, ist hier ein etwa 60 m breiter und vielleicht 300 m langer Streifen der Erdrinde um 20 m gehoben worden.

Dabei haben sich sehr eigentümliche Farbenringe gebildet. Man beobachtet ja häufig, daß in Sandsteinen, Kalken oder vulkanischen Tuffen um einen Kern zahlreiche, ockerig verfärbte Kugelschalen angeordnet sind. Die hier davon betroffenen, bis fußdicken Kalkblöcke waren nun von zarten, mit Kalkspat erfüllten Spalten durchsetzt. In jedem einzelnen, so begrenzten Keilstück ging die Bildung brauner Farbenzonen von einem anderen Mittelpunkt aus und wurde durch den schmalen Kalkspatgang verhindert, in das benachbarte Stück hinüberzutreten. Es sind dadurch braune Zeichnungen (s. Fig. 8) entstanden, welche vollkommen übereinstimmen mit dem bekannten „Ruinenmarmor" von Florenz, der ja meines Wissens nicht anstehend bekannt ist und nur von Rollstücken aus dem Arnobett gewonnen wurde. Die sehr hübsch aussehenden Stücke werden vielfach zu Briefbeschwerern verarbeitet.

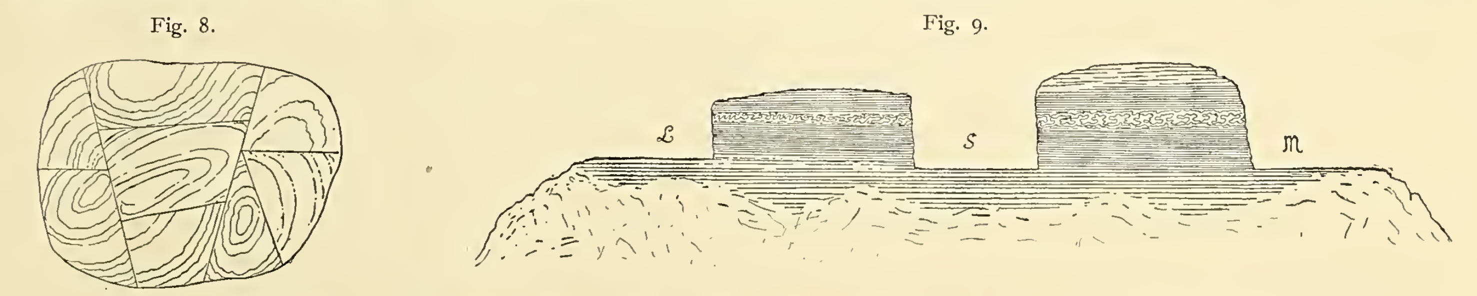


Fig. 8. „Ruinenmarmor". Farbenringe in einem von Spalten durchschnittenen Kalkblock.
Fig. 9. Die „krumme Lage" in den Aufschlüssen bei Langenaltheim *(L)*, Solnhofen *(S)* und Mörnsheim *(M)*.

An manchen Felswänden sieht man Bohnerzschlotten tief herabreichen. Auch hier sind sie bisweilen unten mit dem Knochen-führenden miocänen, grünlichen Letten erfüllt, dessen Fauna oben schon besprochen wurde. Die überall bemerkbare, vertikale Zerklüftung der Plattenkalke hat an steilen Abhängen mehrfach bewirkt, daß kleine Schichtenstöße um einen geringen Betrag abgesunken sind. Sie werden von den Arbeitern als „Verschiebungen" bezeichnet.

Ich muß in diesem Zusammenhang auch noch die merkwürdige Schichtenbiegung erwähnen, welche als „krumme Lage", mitten zwischen die völlig horizontalen Platten eingeschaltet, das Solnhofener Gebiet durchzieht (s. Fig. 9). Sie tritt im Horstbruch bei Mörnsheim zuerst auf. 12 m unter der

Oberfläche beobachtet man hier eingeschaltet zwischen die ebenen Platten eine Zone von 1—1,5 m Mächtigkeit, in welcher alle Flinze, selbst die 15 cm dicken, in enge, unregelmäßige Falten gelegt sind. Je nach dem Streichen des Aufschlusses sieht man bald den Querschnitt, bald den Rücken von über 5 m langen Schichtenfalten, die wie „zusammengerollte Zimmetrinde" mit geringer Regelmäßigkeit neben einander liegen. Am Maxbruch wird die krumme Lage schon dünner und gegen Langenaltheim keilt sie langsam aus, indem sie zugleich infolge der hier tiefer reichenden Denudationsfläche nur etwa 6 m unter dem Waldboden liegt.

Nach freundlicher Aufzeichnung des Herrn Verwalter W. Grimm in Solnhofen lassen sich am Haardtbruch wie am Hummelsberg von der krummen Lage nach unten folgende Schichten unterscheiden:

36 Flinze
der erste Dicke
4 Flinze
der zweite Dicke (spaltet oft in 4 Flinze)
die 16 lithographischen Steinflinze
die Weißfädigen (12 Flinze, die von Kalkspatadern durchzogen werden und keine großen Platten liefern).
die vier Dicken
eine Plattenfolge von 2 dicken und mehreren dünnen Steinlagen, die auf der Unterseite mit einer sehr tonreichen Fäule überzogen sind
die sechs Dicken
52 Flinze mit Fäulen wechsellagernd.

Die Mächtigkeit dieser Schichten beträgt etwa 25 m. Die Flinze erreichen eine Mächtigkeit bis zu 24 cm. Meist sind sie 10—15 cm dick und werden von weichen Fäulen begrenzt. In der Regel bildet die Fäule das Liegende des kalkreichen Flinzes, und man kann häufig beobachten, wie selbst die besten Lithographiesteine in allmählichem Uebergang aus einer liegenden Fäule entstehen, die vor dem Gebrauch abgeschliffen werden muß. Manche sehr tief gelegenen Flinze werden „eingewickelt" genannt, weil ihnen oben und unten eine Fäule anhaftet, die durch Abschleifen entfernt werden muß. Auf den dünneren, zu Dachplatten verwendeten Zwicklagen („Weitenhiller" genannt) ist die tonige Fäule oft unmerklich dünn; sie sind bei Solnhofen und besonders bei Langenaltheim mit den wundervollen Dendriten (bei Eichstädt „Blumen", bei Solnhofen „Moos" genannt) von den Kluflrändern her überzogen.

Die Solnhofener Schichten sind im allgemeinen ärmer als die Fauna von Eichstädt. Es fehlen die Eidechsen und die Schildkröten nahezu vollständig. Die Insekten sind sehr spärlich.

Schon Neumayr hat darauf hingewiesen, daß die Umgebung von Solnhofen zu den versteinerungsärmsten Gebieten des Jura gehört. Man kann tagelang auf den Halden herumklettern und wird außer einem kleinen *Leptolepis*, einem *Aptychus* oder *Perisphinctes* nichts finden. In manchen Steinbrüchen haben auch die Arbeiter nur einige kümmerliche Stücke zu verkaufen; und obwohl der technische Betrieb es veranlaßt, daß jede Platte einzeln aufgehoben wird, und die Arbeiter in der Regel über den Marktwert der Fossilien ein ganz gutes Urteil haben, ist es immer ein günstiger Zufall, wenn sie einen versteinerten Ueberrest finden.

Wie ich in Steinbrüchen bei Mörnsheim und Mühlheim hörte, werden dort oft im ganzen Jahr nur etwa zehn Krebse und Fische gefunden.

6) Nach Langenaltheim zu werden die Flinze im allgemeinen schwächer; sie sind meist 7—8 cm stark und erreichen nur selten 10 cm Dicke. Dafür nehmen die Fäulen an Mächtigkeit zu und können

mehrere Meter hohe Schichtenstöße vollkommen aufbauen. Es gewährt dann ein besonderes Vergnügen, die durch den Frost in einen Stoß papierdünner Blätter verwandelten Fäulen zu untersuchen. Man kann sie vollkommen wie ein Buch, Blatt um Blatt umwenden und dabei deutlich erkennen, daß diese papierdünnen Schichten durch wiederholte Auflagerung feiner Schlammmengen entstanden sind. Freilich ist auch hier der Fossilgehalt überaus spärlich. *Saccocoma* kommt noch am häufigsten vor, daneben die Umrisse kleiner Oppelien, *Aptychus* und *Lumbricaria.*

Aus dem Gesamtprofil (Fig. 4) geht wohl sicher hervor, daß bei Langenaltheim die ältesten Schichten aufgeschlossen sind. Hier findet sich in der Tiefe eine dünne Lage ganz bedeckt mit einem Schwarm von *Leptolepis.* Die kleinen „Goldfischli" sind wohl hauptsächlich von diesen ältesten Brüchen aus in die Sammlungen gelangt. Sie bedecken die Platten zu Hunderten; auffallenderweise liegen sie nicht etwa vereinzelt, sondern meist paarweise nebeneinander. Auf einer Platte sah ich unter 17 Exemplaren 6 Pärchen; bald sind die beiden hintereinander geschwommen, bald liegen sie parallel nebeneinander, dicht aneinander gedrängt, oder sie berühren sich fast mit den Köpfchen. 10 m höher folgt bei Langenaltheim ein zweiter *Leptolepis*-Horizont. In den Brüchen von Solnhofen und Mörnsheim sind *Leptolepis, Saccocoma* und *Oppelia* auch in kleineren Schwärmen verteilt, sollen aber keine bestimmten Horizonte einhalten. Nach dem übereinstimmenden Bericht der Arbeiter treten auch alle übrigen Fossilien ganz vereinzelt auf, und nur die Fußspuren einzelner Tiere lassen sich über größere Strecken hin verfolgen. Etwa 12 m tief trat verschiedentlich die schon von Eichstädt erwähnte Hüpfspur des Urvogels auf, der auch hier sorglos über die schlammige Fläche hin und her gesprungen ist. Die zuerst bekannt gewordene Feder des Urvogels wurde in dem alten Bruch von Kohler gefunden. Das Londoner Exemplar lag etwa 20 m tief auf einem Flinz des alten Ottmannschen Bruches in einem Gebiet des Solnhofener Gemeindebruches, das jetzt vollkommen abgeräumt ist. (Das Berliner Exemplar stammt von Harthof bei Eichstädt.)

Ueberaus merkwürdig ist die Fährte eines noch unbekannten großen Tieres, die 18 m tief, im Bruch von Schindel entdeckt und in dem Kontor des Besitzers in würdiger Weise aufgestellt wurde.



Fig. 10. *Ichnium megapodium.* 1/2 nat. Gr. Fährte eines unbekannten Tieres.

In der Hoffnung, das Tier zu erbeuten, hatte Herr Schindel die Spur 20 m weit durch Sprengen verfolgen lassen. Sie ging in der Richtung von SSO nach NNW. Die Hinterfußeindrücke haben eine Länge von 16 cm und eine Breite von 10 cm und rühren von einem rundlichen, mit Schwimmhäuten oder Krallen versehenen Fuß her, dessen Ballen auf der Außenseite eine sichelförmige Furche hinterließ. Der

Vorderfuß von 5 cm Breite drückte sich, wie mir scheint, in der Spur des Hinterfußes ab, und dadurch ist die Berechnung der Spurweite sehr erschwert. Ich gewann den Eindruck, daß das zweifellos „flüchtige“ Tier eine Spurweite von etwa 70 cm besaß. Nachdem es mehrere Meter weit über den mit flachem Wasser bedeckten Boden gelaufen war, scheint das Wasser tiefer geworden zu sein, oder das Tier ist gesprungen; denn auf eine Strecke von $1^1/_2$ m fehlen die Fußeindrücke, und statt ihrer sieht man 3 verschieden lange, gebogene, flache Furchen, die durch Krallen oder Flossen erzeugt sein mögen. Im Münchener Museum ist eine Platte unbekannter Herkunft mit derselben Spur, und auch bei Pfalzpaint habe ich sie gesehen.

Sehr häufig hat *Limulus* eine Spur (Fig. 11) hinterlassen, und zwar ist es ein Erfahrungssatz, daß man die zarten Fußeindrücke mit der dazwischen liegenden Schwanzspur nur zu verfolgen braucht, um



Fig. 11. Fährte von *Limulus Walchi*. $^1/_2$ nat. Gr. (kombiniert).

den Krebs selbst zu finden. Derselbe ist also eine Strecke (bis zu 10 m) gelaufen und dann verendet. Auf einer Platte der Sammlung von Prof. Schwertschlager hat der *Limulus* mit seinem Telson achtmal auf den Schlamm geschlagen, ehe er starb.

Wir müssen uns zum Schluß mit den Schichten im Hangenden der krummen Lage beschäftigen.

Wenn man die 40 m hohen, senkrechten Felswände in den Steinbrüchen von Mörnsheim und Solnhofen betrachtet und die über 250 ebenflächigen Plattenkalke völlig horizontal und ebenschichtig bis zur krummen Lage übereinander gebreitet sieht, dann überrascht es, darüber noch etwa 15 m Kalksteine zu finden, die durch ihre völlig andere Schichtung im vollen Gegensatz zu den liegenden Flinzen stehen. Ihre Dicke ist erheblich größer, sie spalten nicht so ebenflächig und gewinnen vielfach den Charakter von bräunlichen, muschelig brechenden Kalksteinen, die man in Schwaben als „ruppiges ζ“ bezeichnet. Auch die typische Plattenkalkfauna fehlt; statt der kleinen, dünnschaligen *Oppelien* findet man prächtig gerippte *Perisphincten*, deren Schaleninneres mit kristallinischem Kalkspat erfüllt ist, dann Muscheln, Brachiopoden und Spongien.

Die hangendsten dieser Gesteine sind durch Abtragung zerstört, und nur vereinzelte Ueberreste findet man an den Wegen und Waldrändern des Plateaus als Lesesteine zusammengetragen. Da sieht man tonige Kalkplatten, deren Oberfläche genau wie die der „oberen Tonplatten“ des oberen Muschelkalkes mit nieren- oder lippenförmigen Wülsten bedeckt ist; Aptychen und andere Fossilien sind darin nicht selten.

Um die Entstehung dieses Schichtenkomplexes zu verstehen, müssen wir uns erinnern, daß bei Solnhofen wie bei Eichstädt und Kelheim flache Becken der Dolomitoberfläche eingelagert sind und ringsum von höheren Dolomiträndern umgeben waren. Von diesem einstigen Riffrand aus, der jetzt gegen NW denudiert ist, scheint nach Abschluß der Bildung der Plattenkalke zungenartig eine dem Riff

angehörige Kalkdecke in die Lagune hineingewachsen zu sein und bildet jetzt den Abschluß des Solnhofener Profils.

7) Die Aufschlüsse bei Daiting, die früher so überaus interessante Ueberreste geliefert haben, sind jetzt verlassen. Selbst der Ort der Fundstellen ist in Vergessenheit geraten; denn es werden dort nur Steine gebrochen, wenn ein neues Haus errichtet wird. Im Anfang des vorigen Jahrhunderts wurde eine Bohnerzgrube am Meulenhardt ausgebeutet, und aus dieser Grube stammen wahrscheinlich viele Funde. Aus dieser Lokalität kenne ich:

Pterodactylus grandis
„ *rhamphastinus*
„ *vulturinus*
„ *medius*

Das Raubtiergebiß des *Pterodactylus rhamphastinus*, das diese Art vor allen anderen auszeichnet, spricht für ein beutereiches Festland.

Von landbewohnenden Reptilien kommen dazu:

Aeolodon priscus
„ *brevipes*
Anguisaurus Münsteri
„ *bipes*
Cricosaurus medius
„ *elegans*, der Schädel desselben ist 40 cm lang
„ *grandis*
Geosaurus giganteus
Pleurosaurus Goldfussi (12 Exemplare).

Von anderen Ueberresten stammen aus Daiting:

Eugnathus
Aspidorhynchus
Lepidotus unguiculatus Ag.
Thrachytheutis

und besonders gut erhaltene Pflanzen; im Münchener Museum befindet sich eine Platte mit den schilfähnlichen Blättern von *Algacites truncatus*, die 7 cm breit und 40 cm lang waren. Wedel von *Brachyphyllum longimanum*, dessen Aeste wie eine Trauerweide herabgehangen haben müssen, und ebenso von der anderen Cypresse *Palaeocyparis*, sind prachtvoll erhalten. Die benthonischen Meerestiere werden durch Crinoiden, *Pinna* und *Pholadomya* vertreten.

Wenn man erwägt, daß alle diese Funde in kleinen gelegentlichen Aufschlüssen gemacht worden sind, dann darf man wohl Daiting als eine der reichsten Fundstellen des ganzen Gebietes betrachten, und trotz ihrer Lückenhaftigkeit zeigt uns die Fossilliste das Bild einer reichbewaldeten Küste, belebt von Flugsauriern und räuberischen Reptilien, dicht neben dem tierreichen Meeresgrund.

Durch die Einschaltung des Rieskessels und die vulkanischen Erscheinungen des Vorries, in welchen der ursprüngliche Schichtenverband so sehr verändert worden ist, wird die Verfolgung des Solnhofener Phänomens nach W erschwert, und meine Studien setzen erst wieder im Brenztal ein, wo die weitere Umgebung von Heidenheim eine Reihe von klassischen Aufschlüssen bietet. Genau wie im Altmühlgebiet differenzierte sich bei Schluß der Juraperiode auch hier das Relief und die Facies des Meeresgrundes. Mächtige Riffe wuchsen empor, ihre Kalke und Dolomite bilden die ε-Gesteine, während

sich das ζ auf die Riffränder als „ruppige Facies“ mit kurzschichtigen Kalken, dagegen in die weiten Lagunenbecken als glattes ζ und als Zementmergel einlagert[1]).

8) Die Korallenfauna von Nattheim ist so berühmt und formenreich, daß man an den dortigen Aufschlüssen durch die Art des Vorkommens einigermaßen überrascht ist. Man erwartet, große Aufschlüsse in einem jurassischen Korallenriff zu finden, und sieht doch nur in der Nähe uralter Bohnerzgruben unter dem Waldboden kleine und große Kalkblöcke, aus denen verkieselte Korallen durch die Einwirkung der Humussäuren wundervoll herausgewittert sind.

Nach den Beobachtungen von E. Fraas ist die Verkieselung eine ganz oberflächliche Erscheinung. Man findet große Blöcke, die deutlich erkennen lassen, daß die außen gut verkieselten Korallen nach der Tiefe des Gesteines zu nur aus Kalk bestehen und nicht weiter herausgeätzt werden können.

Diese Verhältnisse erinnerten mich an die in den Steppen- und Wüstengebieten so häufigen Verkieselungen, die von Zittel zuerst in Nordafrika erkannt, neuerdings auch von Kalkowsky an den von Passarge gesammelten Gesteinsproben aus der Kalahari beschrieben worden sind. Es wäre zu erwägen, ob diese Verkieselung der Nattheimer Korallen vielleicht während des diluvialen Steppenklimas erfolgt ist.

Soweit ich mir aus den Aufschlüssen an den Abhängen des Brenztales bis hinauf an das Plateau eine Vorstellung von den lithogenetischen Bedingungen machen konnte, scheint es, daß die am obersten Rande eines Riffes wachsenden Korallen durch die Niveauverschiebungen des Meeres am Schluß der Jurazeit plötzlich trockengelegt und vom Schlamme verhüllt, dem Einfluß der Kräfte entzogen wurden, die auf einem wachsenden und gedeihenden Korallenriff die gute Erhaltung der Kelche verhindern. Auf den Riffen des Roten Meeres und des Indischen Ozeans habe ich diese Vorgänge des langsamen Absterbens, die Wirkung der Brandung räuberischer und bohrender Tiere, rindenbildender Kalkalgen, Würmer und Bryozoen verfolgt und zugleich beobachtet, wie rasch die Kalkmasse eines Riffes in Dolomit verwandelt wird. Die von mir (Lithogenesis der Gegenwart, S. 708) ausgesprochene Vermutung, daß bei diesem diagenetischen Vorgang Mikroorganismen eine maßgebende Rolle spielen, hat durch die experimentellen Arbeiten von Nadson[2]) eine überraschende Bestätigung erfahren. Solange die ε-Riffe emporwuchsen, wurde schrittweise ihr Gestein dolomitisiert, und nur die jeweilige Oberfläche, der Rand und die Abhänge des Riffes, sowie die herabsteigenden Zungen des Vorriffes behielten ihre organische Struktur, und so finden wir durch einen raschen Tod fixiert die Kolonien der *Thecosmilia trichotoma*; daneben die Rasen zierlicher *Stylina* und *Oculina* und die schönen Bouquets der *Montlivaultia*, während die krustenbildenden Mäandrinen und Asträiden sich dazwischenschalten. Die korallophile Fauna ist arm an Brachiopoden, aber reich an Schnecken. Häufig sind die Kronen von *Cidaris coronata* und von den Muscheln *Ostrea, Opis* und *Mytilus*.

9) Auf dem Plateaurand westlich von Bolheim wuchsen zu jener Zeit ganze Felder von *Millericrinus*. Auf kräftiger Wurzel erhob sich der drehrunde Stiel und trug den wie ein fünfkantiger Lederbeutel gestalteten Kelch mit den zierlichen Armen. Bei der Trockenlegung des Meeresgrundes starben auch sie eines raschen Todes. Wir sehen jetzt an einzelnen Stellen des Plateaus den Waldboden ganz übersät mit den zierlichen Ringen der Trochiten, die früher als Amulette gegen allerlei Leibesschaden in der ganzen Gegend begehrt wurden. Steigen wir nun über die Riffböschung nach dem Brenztal

1) Nach Abschluß dieser Arbeit erschien: Schmierer, Das Altersverhältnis der Stufen ε und ζ des weißen Jura. Zeitschr. d. Geol. Ges., 1902, S. 525.

2) Die Mikroorganismen als geologische Faktoren. I. Ueber die Schwefelwasserstoffgärung in Weißowo-Salzsee und über die Beteiligung der Mikroorganismen bei der Bildung des schwarzen Schlammes, St. Petersburg 1903, S. 85.

hinab, so überschreiten wir zackige Klippen eines wie immer fossilleeren Dolomits, der aber durch eine charakteristische Uebergußschichtung seine Riffnatur deutlich zur Schau trägt. In der Nähe des Beislinger Hofes ist das Riffgestein in dicken, undeutlich gegliederten Kalkbänken aufgeschlossen, zwischen denen sehr fossilreiche Nester ein Bild von dem Leben am Riffrand zu zeichnen gestatten. Da sitzt zwischen zackigen Felsen und eingehüllt in einen feinen Muschelsand das Heer der Brachiopoden. Neben der charakteristischen *Waldheimia trigonella* die *Rhynchonella inconstans*, die große *Terebratula insignis* und *T. indentata*. Sodann *Terebratulina loricata* und *Terebratella pectunculoides*; die scharf-



Fig. 12. Diagonalschichtung in „Oolith" von Schnaitheim.

gerippte *Ostrea gregaria* scheint sich hier überall wohlgefühlt zu haben. Daneben *O. rastellata*, der dickschalige *Pecten armatus* und *P. textorius*, während sich die gefiederten Kronen von *Apiocrinus*, *Pentacrinus* und der ungestielte *Solanocrinus* entfalteten.

Dieselbe Fauna treffen wir am Rande einer Riffzunge, die sich in die ζ-Facies hinabsenkt und die man als einen herabgleitenden Saum des Riffes in die Lagune hineinwachsen zu sehen meint.

10) Nördlich von Heidenheim ist eine dritte Lokalität Schnaitheim, die uns in großen Steinbrüchen vorzügliche Aufschlüsse gibt über eine dritte Erscheinung, die mit dem Absterben der

Jurariffe zusammenhängt. Das wegen seiner großen *Dacosaurus*-Zähne und anderer Funde wohlbekannte Gestein wird gewöhnlich als „Oolith“ bezeichnet, und da ich in der Nähe der Korallenriffe des Roten Meeres bei Suez ausgedehnte recente Oolithlager beobachtet habe, hoffte ich bei Schnaitheim ähnliche Verhältnisse zu finden. Allein ich möchte den Namen Oolith für das Gestein nicht für korrekt halten; denn es ist, um einen Ausdruck aus der Gegenwart zu wählen, ein echter „Korallensand“; ein Kalkstein verkittet aus den durch die Brandung abgerollten Bruchstücken von allerlei Meerestieren, die zwar oft mit zarten Kalkrinden (oolithisch) umgeben sind, aber doch ihre detritogene Entstehung leicht erkennen lassen. Die ganze Ablagerung erstreckt sich auf ein Gebiet von etwa 3 km Breite und 9 km Länge in der Richtung von SO nach NW. Neben den echten Meerestieren, wie *Pecten, Exogyra virgula* und *Terebratula insignis*, treten uns schöne Wedel von einem Farn *Pecopteris* entgegen; während Haifischzähne und die Ueberreste des marinen Krokodils *Dacosaurus*, sowie eine prachtvoll erhaltene Schildkröte (*Thalassemys marina*) auf die Nähe des Meeres schließen lassen, läßt uns das Farnblatt und die Ueberreste eines *Gavial* vermuten, daß das Festland bei Schnaitheim auch vertreten war. In ausgezeichneter Weise prägt sich dies auch in der Struktur des Gesteines aus. Dasselbe ist in mächtige Bänke gegliedert, deren Schichtenfugen besonders im Liegenden wohlerhaltene Ueberreste von Meerestieren enthalten. Dann aber bauen sich hohe Kalksandmassen mit ausgezeichneter Diagonalschichtung auf, deren festländisch-äolische Entstehung keinem Zweifel unterliegen kann. Die Photographien, welche Herr Prof. Gans auf meine Bitte dort aufnehmen ließ, stimmen in allen Einzelheiten (Fig. 12) mit den Abbildungen überein, welche Agassiz[1]) von den Bahama- und Bermudasriffen veröffentlicht hat, und die schon seit der Challenger-Expedition[2]) allgemein bekannt geworden sind. Auf diesen küstenfernen Koralleninseln, deren ganze Masse aus organischem Kalk besteht und bis zu denen kein kontinentales Quarzkorn gelangen kann, bilden sich Dünen und steigen hoch aus dem Meere empor, wandern landeinwärts, verschütten Wälder und Kulturen und begraben kleine Häuser, so daß nur der Schornstein aus dem weißen Sandberg hervorschaut. Aber der Sand ist Muschelsand und der aus seiner Verfestigung entstandene „Aeolian Rock“, der auf den Bermudas in großen Steinbrüchen gewonnen wird, ist nichts anderes als eine verhärtete Kalkdüne. Das Gestein von Schnaitheim stimmt mit demselben in allen Einzelheiten überein und vervollständigt das Bild der jurassischen Korallenriffe.

Das in den Rifflagunen von Kelheim, Eichstädt und Solnhofen abgelagerte Sediment war ein überaus feiner Kalkbrei, dessen Bildung wir noch besonders behandeln werden, und das Zurücktreten terrigenen Schlammes ist für alle diese Gebiete überaus charakteristisch. Nach den Analysen von A. Schwager enthalten die Plattenkalke 98—99 Proz. kohlensauren Kalk und 0,13—1,75 Proz. Kieselsäure. Zwar nimmt der Kieselsäure-Tonerdegehalt in den Fäulen um ein beträchtliches zu, aber im ganzen betrachtet, bleibt immer die Kalkerde das vorherrschende Sediment. Nach W zu ändert sich dieses Verhältnis. Die harten, klingenden Plattenkalke werden weicher, und obwohl sie ihre Dünnschichtigkeit bewahren, so können sie doch weder als Pflastersteine noch als Ziegeln Verwendung finden. Es entsteht ein Gestein, das man in Schwaben als „glattes ζ“ bezeichnet. Im Brenztal kleidet es die flachen Becken zwischen dem ζ-Dolomit aus und läßt sich in mehreren Aufschlüssen in der Nähe von Bolheim an den Riffböschungen 60 m hoch empor verfolgen, indem es hier in heteropischem Verband mit den ungeschichteten oder gebankten Riffgesteinen auftritt. Erreicht man die Höhe des ehemaligen Riffrandes, so verliert sich die Ebenschichtigkeit, und es entwickelt sich das sogenannte „ruppige ζ“, ein

1) Agassiz, Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College, Vol. XXVI, 1894, Taf. XV.
2) Thomson, The Atlantic, Vol. I, p. 310.
The Voyage of H. M. S. Challenger, Narrative, Vol. I, Fig. 54, 56, 57.

rauher, gelblicher, ziemlich fester Kalk, der durch Klüfte in unregelmäßige Scherben zerlegt wird. Er bildet zugleich das Hangende der ganzen Lagunenausfüllung und scheint ähnlich, wie wir dies schon von den hangenden Schichten bei Solnhofen oder Mörnsheim schildern konnten, am Schluß der Jurazeit von den Riffrändern aus wie eine schirmartige Decke das benachbarte Lagunengebiet überwachsen zu haben.

11) Obwohl die Brenz die ehemalige Lagune zwischen Bolheim und Heidenheim zum grössten Teil wieder ausgeräumt hat, so sind doch noch kleine und größere Reste der ehemaligen Ausfüllungsmasse erhalten geblieben und zeigen, daß hier im Gegensatz zu der Solnhofener Gegend terrigener Schlamm neben dem Kalkbrei eine wichtige Rolle gespielt hat. In größeren Dolomitlücken finden wir einen grünen Mergel, der an der östlichen Talseite bei Mergelstetten in großen Aufschlüssen als Zementmergel gewonnen wird und weiter nach W als Ulmer Zementmergel große technische Bedeutung gewinnt.

Das Profil von Mergelstetten zeigt von oben nach unten:

Ruppige Kalke,

30 m Zementmergel mit kalkigen Zwichenschichten,

48 m Plattenkalke,

25 m Zementmergel mit kalkigen Zwischenschichten.

In der Gegend von Blaubeuren-Ehingen erreichen die Zementmergel über dem Plattenkalk eine Mächtigkeit von 80 m.

Gümbel hat schon vor 30 Jahren nachgewiesen[1]), daß diese Mergel ein zeitliches Aequivalent der Solnhofener Plattenkalke sind. So verschieden die petrographischen Eigenschaften beider Gesteine auch sein möchten, so zeigen sie doch in Lagerung und Fossilgehalt große Uebereinstimmung. Das hellgrüne Gestein ist von sehr gleichmäßigem, feinem Korn und zeigt oft nur geringe Andeutung von Schichtung. Die kalkreichen gelblichen Zwischenschichten enthalten bisweilen Fossilien, aber meist ist ihre Armut ebenso auffallend, wie bei dem Solnhofener Plattenkalk. Der riesige *Mytilus amplus* kommt mit *Trigonia suevica* nur bei Einsingen am Südrand der Alb vor. Sonst sind nur die Schalen des wahrscheinlich eingeschwemmten *Perisphinctes ulmensis* zu finden, und kalkige Zwischenschichten enthalten sehr dünnschalige Muscheln wie *Astarte, Gresslya, Pleuromya, Venus, Tellina,* plattgedrückte Brachiopoden *(Lingula zetae)* und kleine Schnecken. Gümbel fand bei Blaubeuren *Exogyra virgula*, mehrere Arten von *Pecten, Terebratula humeralis* und eine reiche Foraminiferenfauna (besonders große, sandschalige *Haplophragmium verruculosum)* und betont den Mangel an Fischen, der auch im Brenzgebiet überaus auffällig ist. Wir werden auf diesen Gegensatz gegenüber Solnhofen später noch einzugehen haben.

Daß die Ablagerung des Ulmer Zementmergels in dem Barriereriff längs der vindelicischen Küste eine lokale Erscheinung ist und höchst wahrscheinlich dem Mündungsgebiet eines Flusses entspricht, geht am besten daraus hervor, daß weiter im W noch einmal Solnhofener Verhältnisse auftreten.

12) Bei Nusplingen im Oberamt Speichingen ist abermals eine Rifflagune mit Plattenkalken ausgekleidet, und wenn hier auf dem Neuberg auch keine technisch verwertbaren Lithographiesteine auftreten, so finden wir doch wieder ganz dieselbe individuenarme und dafür arten- und gattungsreiche Fauna. Ich habe leider die Lokalität selbst nicht besuchen können und lege persönliche Mitteilungen von E. Fraas und die Nusplinger Funde des Stuttgarter Museums meiner Schilderung zu Grunde. Obwohl bei Kolbingen dieselben Plattenkalke auftreten, so hat doch nur die Umgebung von Nusplingen eine reichere Fauna

1) Geognost. Verhältnisse des Ulmer Zementmergels. Sitz.-Ber. der math.-phys. Klasse Akad. München, 1871, S. 38.

geliefert. Im allgemeinen sind die Fische hier weniger gut erhalten. Sie liegen schon nicht so rein auf den Schichtenflächen und müssen sorgfältig herauspräpariert werden. Dann aber zeigen sie vielfach die Spuren hochgradiger Verwesung.

Flora und Fauna von Nusplingen[1]).

Pflanzen:

Arthrotaxites baliostichus UNG.
„ *Frischmanni* UNG.
Caulopteris colubrinus STERNB.
Cupressites calcareus Q.
Neuropteris limbatus Q.
Odontopteris jurensis KUN.

Tiere:

Echinodermen:

Plicatocrinus Fraasi ZITTEL.
Antedon pinnatus QU.
Saccocoma tenella FR.
Cidaris histricoides Q.
Echinus lineatus Q.

Cephalopoden:

Perisphinctes bispinosus.
P. gigas.
P. ulmensis.
Trachyteuthis ensiformis RUPP.
Leptoteuthis gigas MEYER
Plesioteuthis prisca RUPP.
Acanthoteuthis speciosa MÜNST., sowie die vereinzelten Häkchen, die als *Onychites Fraasi* beschrieben wur den

Krebse:

Eryon arctiformis SCHL.
E. Redtenbacheri
E. speciosus MÜNST.
Eryma Fraasi OPP.
E. major OPP.
E. spinimanus QU.
Glyphaea jurensis OPPL.
G. modestiformis SCHL.
G. Veltheimi MÜNST.
Palaemon spinipes DERM. häufig
Penaeus speciosus MÜNST.
Pustulina suevica QU.
Limulus suevicus QU.

Fische:

Notidanus eximius WAGN.
N. serratus FR.
Squatina alifera MÜNST.
Ischyodus suevicus PHILIPPI
Coccoderma suevicum QU.
Eugnathus microlepidotus AG.
Pholidopterus dentatus QU.
Ph. latus AG.
Ph. tenuiserratus AG.
Caturus furcatus AG.
Strobilodes giganteus WAGN.
Eurycormus speciosus WAGN.
Gyrodus rugosus MÜNST.
G. titanius WAGN.
Leptolepis salmoneus BLAINV.
L. sprattiformis AG.

Reptilien:

Aeolodon priscus SÖM.
Gnathosaurus subulatus MEY.
Geosaurus suevicus E. FRAAS
? Racheosaurus gracilis MEY.
Pterodactylus suevicus QU.
Rhamphorhynchus suevicus FRAAS.

1) Nach TH. ENGEL, Geogn. Wegweiser durch Württemberg, 2. Aufl., S. 349 (durch Zusätze ergänzt).

Besonders gut erhalten ist *Squatina acanthoderma*, von Krebsen *Eryon* und *Penaeus*. Wie bei Solnhofen kommen ganze Bündel von Austern vor, die, auf schwimmendem Seetang oder Ammonitenschalen aufgewachsen, in die Bucht von Nusplingen hereingetrieben wurden. Stacheln von *Hemicidaris* und Ueberreste des schönen *Plicatocrinus* vertreten die niedere Meeresfauna. Für die Nähe des Landes sprechen neben dem problematischen *Ischyracanthus* (Insektenlarve?) der schöne *Pterodactylus* und *Rhamphorhynchus suevicus* und Blätter von Nadelhölzern und Farnen. Zum Schluß müssen wir die beiden wunderbar erhaltenen Skelette des *Geosaurus suevicus* erwähnen, die in Stuttgart und Tübingen aufbewahrt sind. Sie müssen eines raschen Todes gestorben sein; vielleicht wurden sie bei einer Sturmflut über den niedrigen Riffrand geworfen und als sie aus dem reinen Wasser des offenen Meeres in den feinen Kalkschlamm der Lagune gerieten, gingen sie darin zu Grunde.

Es erübrigt zum Schluß noch einige Fundorte zu nennen, wo außerhalb Süddeutschlands oberjurassische Plattenkalke gefunden werden, wenn auch ihre Fauna manche Abweichungen erkennen läßt.

13) In Hannover[1]) sind die sogenannten Einbeckhäuser Plattenkalke ausgezeichnet durch Wechsellagerung mariner und brackischer Schichten. In ihnen vermischen sich die letzten Vertreter der marinen Jurafauna mit den ersten Wealdenformen.

14) In Polen[2]) ist der obere Jura als ein Plattenkalk entwickelt, in welchem

Exogyra virgula	*Ceromya excentrica*
„ *auriformis*	*Holectypus speciosus*

gefunden werden.

15) Bei Pietraroia[3]) (Benevent) und Castelamare (Stabiae) finden sich fischreiche Plattenkalke.

16) Aber am ehesten läßt sich Cérin (Dép. Ain) mit der Solnhofener Fauna vergleichen[4]). Cérin liegt im Bugey auf der Höhe des Rhonetales und enthält nach Thiollière[5]) 29 Gattungen mit 50 Arten von Fischen, die meist vereinzelt (nur eine Art in 3 Exemplaren) gefunden wurden:

Spathobathis (1 sp.)	*Amblysemius* (1 sp.)
Belemnobatis (1 sp.)	*Thrissops* (5 sp.)
Phorcynis (1 sp.)	*Leptolepis* (3 sp.)
Undina (1 sp.)	*Aspidorhynchus* (1 sp.)
Pycnodus (5 sp.)	*Belonostomus* (2 sp.)
Gyrodus (1 sp.)	*Megalurus* (1 sp.)
Lepidotus (3 sp.)	*Macrosemius* (3 sp.)
Pholidophorus (3 sp.)	*Disticholepis* (1 sp.)
Ophiopsis (1 sp.)	*Callopterus* (1 sp.)
Notagogos (1 sp.)	*Oligopleurus* (1 sp.)
Eugnathus (1 sp.)	*Holochondrus* (1 sp.)
Caturus (5 sp.)	

1) Struckmann, Die Portlandbildungen der Umgegend von Hannover. Zeitschr. d. geol. Ges., 1887, S. 40.
2) Zeuschner, N. Jahrb. f. Min., 1866, S. 790.
3) Bassano, Rendiconti del R. Ist. di Incorraggiamento di Napoli, 1892, 7, 8; N. Jahrb., 1894, Bd. II, S. 122.
4) H. v. Meyer, Fauna der Vorwelt, Bd. IV, S. 6; de Lapperent, Traité de Géologie, 1900, p. 1194.
5) Ref. Neues Jahrb. f. Min., 1854, S. 382.

Dazu kommen folgende Reptilien[1]:

Crocodileimus robustus JOURD.	*Saurophidium*
Atoposaurus Jourdani MEYER	*Euposaurus*
Alligatorium	*Hydropelta Meyeri* MEYER
Alligatorellus	*Achelonia formosa* MEYER
Stelliosaurus	*Chelonemys plana*
Saphaeosaurus Thiollièrei	„ *ovata*
(Sauranodon?)	*Pterodactylus*

Die Krebse werden durch *Eryon* vertreten.

Bemerkenswert ist der Mangel von Aptychen und die oft beträchtliche Imprägnation der Kalke mit Bitumen. Aehnliche bituminöse Schiefer werden bei Orbagnons, am See von Armaillé und bei Pierre Châtel sowie bei Grénoble gefunden.

II. Die Meeresfauna der Plattenkalke.

Obwohl Eichstädt und Solnhofen nach BRONN[2]) eine reichere Fauna als die Bucht von Nizza geliefert haben und in dem Rufe stehen, daß sie zu den reichsten Fossilstätten der Welt gehören, so sind diese Fundorte doch in Wirklichkeit ungemein arm an Versteinerungen. Der Sammler wird an den hohen Schieferfeldern enttäuscht herumklettern, und man muß sich an die Besitzer der Steinbrüche wenden, um reichere Suiten zu sehen, oder gut verwahrte Stücke von den Arbeitern[3]) erwerben. Charakteristisch ist es besonders, daß die Mehrzahl der Fossilien sehr schön erhalten ist, Bruchstücke von Versteinerungen, zerfallene Skelettteile von Fischen und Krebsen sind verhältnismäßig selten.

Ich habe mich bemüht, nach den vorhandenen Literaturangaben den Mitteilungen der obengenannten Lokalsammler, eigenen Beobachtungen und den Fundortsangaben der Münchener Sammlung für jede Gattung anzuführen, ob sie in Kelheim (K.), Pfalzpaint (P.), Eichstädt (E.), Solnhofen (S.), Mörnsheim (M.), Langenaltheim (L.), Daiting (D.) oder Nusplingen (N.) beobachtet worden ist.

---

1) GERVAIS, Ref. N. Jahrb. f. Min., 1872, S. 447.

2) BRONN, Neues Jahrb. f. Min., 1849, S. 155.

3) Es dürfte für sammelnde Geologen von Interesse sein, die von den Arbeitern gebrauchten Namen für die häufigeren Fossilien zu kennen:

tonige Zwischenschicht: Fäule (Feile)	*Belemniten*: Drudenfinger (E.), Teufelsfinger (S.).
Dachplatten: Zwicksteine, Zwicklage, Daschenschiefer, Weitenhiller	*Trachyteuthis*: Tintenfisch
	Plesioteuthis: Spicos
Bodenplatten: Pflastersteine, Steinlagen	*Penaeus*: laufende Krebse.
stärkere Kalkplatten oder Lithographiesteine: Flinze	*Mecochirus*: Schnorrgackel
Dendriten: Moos (S.), Blumen (E.)	*Eryon*: Stockkrebs
Eisen-Manganflecke: Pfeffer	*Limulus*: Stachelkrebs
Rippelmarken: Walzen	*Libellen*: Schladenvögel (S.), Stangenreiter (E.)
offene Schlotten: Wasserlöcher, Fallen	*Phyllosoma*: Spinnen
Lehmschlotten: Lehmstöcke,	*Pygolampis*: Wasserläufer
desgl. mit Geröll: Wirbel	*Orthopteren* Grashupfer
Saccocoma: Knöpfe, Seesternli	*Gyrodus*: Brachse
Antedon: Pflanzen, Spinnen	*Leptolepis*: (Gold-)Fischli
Lumbricaria: Würmer	*Thrissops*: Häring
Ammoniten: Schnecken, Sonnen	*Pterodactylus*: dere Dactylus, Vogel
Aptychen: Muscheln, Schildkröten, Klauen	*Rhamphorhynchus*: fliegende Eidechsen

Zweifelhafte Gattungen und Arten sind tunlichst ausgeschlossen worden, und bei der Anordnung habe ich das Handbuch der Paläontologie von K. v. ZITTEL zu Grunde gelegt. Da es für unsere weiteren Betrachtungen von Bedeutung ist, führe ich die fehlenden Tiergruppen besonders an. Einige neue interessante Formen sind im Text beschrieben und abgebildet worden.

I. Stamm. **Protozoa.**

I. Klasse. *Monera.* Nicht erhalten.

II. Klasse. *Rhizopoda.*

1. Ordnung. *Foraminifera.*

Obwohl das feine Sediment der Plattenkalke alle Reste vorzüglich konserviert hat, so findet man doch darin nirgends jene Säume von Foraminiferenschalen, wie sie am flachen Ufer wärmerer Meere fast überall ausgespült werden. Nur im Gewebe der von GOLDFUSS als *Achilleum* beschriebenen, lappig verzweigten Spongien erkannte ROTHPLETZ Foraminiferen. Ich habe eine Anzahl Dünnschliffe untersucht und dabei einige Querschnitte auf folgende Gattungen beziehen können:

Miliola	**Rotalia**
Textularia	**Haplophragmium**

2. Ordnung. *Radiolaria.*

Im Lösungsrückstand verschiedener Gesteinsproben keine Spuren; wahrscheinlich ist ihre Kieselsubstanz wie die der noch zu beschreibenden Kieselschwämme in Kalk verwandelt worden.

II. Stamm. **Coelenterata.**

I. Klasse. *Spongiae.*

Die oberjurassischen Kalke, welche als ungeschichtete Felsen die Plattenkalke untertäufen, teilweise sogar topographisch überragen, sind vielfach ungemein reich an Spongien. In dem Kelheimer Diceraskalk ist *Corallidium, Craticularia* und *Caesaria* häufig, bei Eichstädt und Solnhofen sind in den liegenden „Schwammkalken“ die Durchschnitte tellerförmiger Lithistiden leicht zu beobachten.

Diese individuenreiche Schwammfauna verschwindet vollständig in den Plattenkalken, und nirgends finden wir Anzeichen dafür, daß auf ihnen auch nur vorübergehend benthonische Meerestiere angesiedelt waren.

1. Ordnung. *Myxospongiae.*

Fehlen.

2. Ordnung. *Ceraospongiae.*

Nicht selten findet man bei Eichstädt und Solnhofen eigentümlich verzweigte, meist bräunlich gefärbte Körper mit körniger Oberfläche, die im Laufe der Zeiten unter sehr verschiedenen Namen beschrieben und verschiedenartig gedeutet worden sind. Während sie GOLDFUSS[1]) als *Achilleum* zu den Spongien rechnete, haben alle späteren Autoren sie zu den Algen gestellt, bis ROTHPLETZ[2]) durch chemische und mikroskopische Untersuchung nachwies, daß es Kalkkrusten sind, durchzogen von zarten verästelten Röhrchen, zwischen denen Foraminiferen auftreten. ROTHPLETZ nimmt an, daß eine jetzt verschwundene Alge auf einer Seite mit Bryozoen und Foraminiferen inkrustiert gewesen sei, und daß diese Kruste allein erhalten wäre.

1) GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae, Bd. I, Taf. I, Fig. 2.
2) ROTHPLETZ, Zeitschr. d. geol. Ges., 1896, S. 902.

Ich habe ebenfalls eine Anzahl Dünnschliffe angefertigt, die den tatsächlichen Befund von Rothpletz bestätigen, kann aber seine Deutung nicht teilen. Der Mangel jeder Pflanzensubstanz, die völlig regellose Gestalt dieser „*Amorphozoen*“ widersprechen jener Annahme durchaus. Die im Querschliff kreisrunden, bisweilen auch im Längsschliff als vergabelte Röhren nachweisbaren Kanäle sind meines Erachtens nicht parasitische Bryozoen, sondern die letzten Ueberreste des Kanalsystems von Spongien, und die Foraminiferen sind zufällig, oder als Nahrung aufgenommen worden. Ich möchte daher den von Rothpletz vorgeschlagenen Namen „*Phyllothallus*“ in *Phyllospongia* umändern und unterscheide mit Rothpletz folgende Arten:

Phyllospongia lumbricaria Münst.
„ **acuminata** Rothpl. sp.
„ **elongata** Sternb.
Phyllospongia subarticulata Sternb.
„ **latifrons** Rothpl. sp.
„ **varius** Sternb.

Im Jahr werden etwa 20 Stück vereinzelt gefunden.

4. Ordnung. *Tetractinellidae.*

Fehlen.

5. Ordnung. *Lithistidae.*

Fehlen.

6. Ordnung. *Hexactinellidae.*

Bei Pfalzpaint sind einige Fossilien gefunden worden, die jedenfalls in diese Gruppe gehören. Zwei Exemplare sind in der Sammlung von Prof. Schwertschlager, der mir dieselben zur Bearbeitung überließ; ein drittes Exemplar sah ich in Privatbesitz. Ich nenne die Gattung nach meinem Freund, Prof. Dr. von Ammon, dem ausgezeichneten Erforscher des bayrischen Juras.

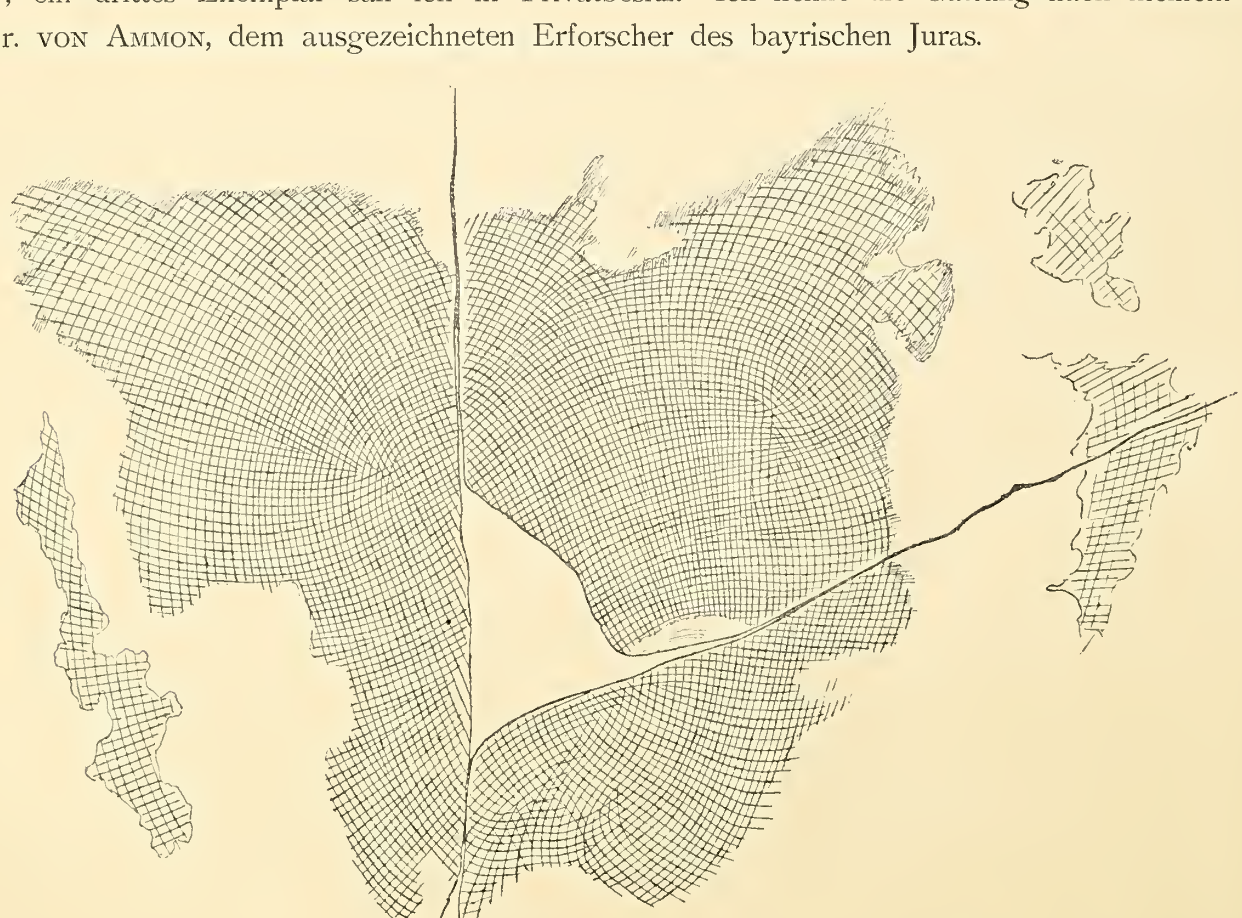


Fig. 13. *Ammonella quadrata*,

Ammonella quadrata gen. nov.

Der Schwamm hatte ungefähr eine Höhe von 10 cm und eine Breite von 12 cm. Obwohl der Umriß an keinem der beiden mir vorliegenden Exemplare vollständig erhalten ist, so kann man doch erkennen, daß er die Form eines zarten Bechers hatte, der sich an der Oberseite in einige Lappen zerteilte. Die Wurzel ist nicht erhalten, doch lassen sich einzeln Nadelbündel so weit vom Schwammkörper verfolgen, daß man an einen mit längeren Nadeln versehenen Schopf denken möchte.

Vom Kanalsystem kann man keine Andeutung erkennen, aber die Nadeln sind ausgezeichnet erhalten. Leider sind sie, wie dies ZITTEL für viele oberjurassische Kieselspongien nachgewiesen hat, in Kalk verwandelt, und bei Bepinselung mit verdünnter Essigsäure löst sich ihre rostbraun gefärbte Substanz spurlos auf. Die Nadeln bilden ein sehr regelmäßig quadratisches Gitterwerk und besaßen, soweit ich unter dem Mikroskop erkennen kann, dichte Knoten. Die Maschen haben etwa $^1/_2$ mm Weite, doch wechselt das an einigen Stellen, indem, wohl durch Zerstörung der kleineren Nadeln, nur doppelt so große Maschen auftreten. Der Verlauf der Nadelzüge bildet mehrere schön gebogene Kurvensysteme, die der allgemeinen Form des Körpers angepaßt zu sein scheinen.

Eine dünne, rostfarbige Haut überkleidet teilweise das Gitter der Skelettnadeln, und obwohl es mir nicht gelang, in demselben geformte Elemente zu erkennen, so möchte ich doch annehmen, daß es eine Deckschicht verschmolzener Fleischnadeln war. Ich möchte daher glauben, daß die neue Form in die Familie der Euretiden gehört.

Fundort der 3 bekannten Stücke ist Pfalzpaint, das besterhaltene Stück aus der Sammlung des K. Lyceums zu Eichstädt wurde in Fig. 13 abgebildet. Ein zweites kleineres Exemplar liegt neben einem *Acanthochirus*.

7. Ordnung. *Calcispongiae.*

Fehlen.

II. Klasse. *Anthozoa.*

Fast noch auffallender als die Seltenheit der Spongien ist der völlige Mangel an Korallentieren, da doch die ganze Masse der gleichzeitigen Frankendolomite, die vielfach die Plattenkalke sogar topographisch überragen, höchst wahrscheinlich Korallenkalke waren. Nur an wenigen Stellen ist die Korallenfauna im Felsenkalk noch erhalten; verkieselte Korallen bei Pietenfeld mitten zwischen den korallenfreien Plattenkalkgebieten, und bei Nattheim, in nächster Nachbarschaft von ähnlichen Kalkplatten ohne Korallen, beweisen, daß die Wogen, welche die planktonischen und nektonischen Meerestiere so leicht in die Lagune trieben, doch keinen Korallenast abbrechen, keinen zierlichen Korallenkelch bis auf die schlammige Fläche rollen konnten.

III. Klasse. *Hydromedusen.*

Auch festsitzende Hydroidpolypen findet man nicht in der Fauna der Plattenkalke. Ich sah nur bei Herrn GRIMM in Solnhofen ein Fossil, das vielleicht in diese Gruppe gehört. An einer etwa 70 cm langen (hornigen?) biegsamen Achse sind 12 cm lange dünne Aeste angeordnet, die aus einer Knötchenreihe bestehen. Das ganze Gebilde erinnert an manche Sertularienkolonien, doch könnte man auch an eine andere Deutung denken.

Dagegen sind bekanntlich Abdrücke von Medusen bei Pfalzpaint ziemlich häufig und von HAECKEL, BRAND und MAAS genau untersucht worden.

Wenn wir von den schlecht erhaltenen, zweifelhaften Formen absehen, so sind bisher folgende Arten beschrieben:

Acraspedae.

1) Unterordnung. *Semaeostomae.*

Semaeostomites Zitteli HAECKEL.

HAECKEL, Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. VIII, 1874, S. 323, Taf. XI.

Eulilotha fasciculata HAEKEL.

HAECKEL, Zeitschr. f. wissensch. Zoolog., Bd. XIX, 1869, S. 549, Taf. XLII.

Acraspedites antiquus HAECKEL.

HAECKEL, das., Bd. XV, 1865, S. 504, Taf. XXXIX.

Cannostomites multicirratus MAAS.

MAAS, Palaeontograph., Bd. XLVIII, S. 303, Taf. XXIII.

2) Unterordnung. *Rhizostomae.*

Rhizostomites admirandus HAECKEL.

HAECKEL, N. Jahrb. f. Min., 1866, S. 557, Taf. V.

Rhizostomites lithographicus HAECKEL.

HAECKEL, das., S. 282, Taf. VI.

Leptobrachites trigonobrachius HAECKEL.

HAECKEL, das., S. 544.

Myogramma speciosum MAAS.

MAAS, Palaeontogr., Bd. XLVIII, S. 298, Taf. XXII, XXIII.

Alle Autoren, die sich mit den fossilen Medusen beschäftigt haben, vermuten, daß ihre gallertigen Scheiben auf den „Strand“ geworfen wurden, daß der weiche Kalkschlamm einen Abdruck der Subumbrella erzeugte und zugleich durch die 4 Subgenitalhöhlen in das Gastrokanalsystem hineindrang. Durch den allmählichen Schwund der Gallertpfeiler wurden die Kalkteilchen unter denselben verschoben und hier der Abdruck weniger deutlich gestaltet.

Ich habe am Strande nordischer und südlicherer Meere häufig auf die Schicksale der ausgeworfenen Medusen geachtet und dabei wiederholt festgestellt, daß sehr eigenartige Bedingungen dazu gehören, um die Gallertmasse von Medusen zu konservieren. In der Regel zerfließt die Gallerte, räuberische Krebse nagen an ihr, und nur einmal habe ich beobachtet, daß die Sonnenglut am Ufer des Roten Meeres auf dem sandigen Strande Hunderte von handgroßen Medusen so eingetrocknet hatte, daß ihr wohlerhaltener Körper eine durchsichtige Platte bildete, biegsam und dünn wie ein Gelatineblatt.

Alle gut erhaltenen Abdrücke kommen von Pfalzpaint oder dem Gebiet östlich davon. Die bis 50 m großen Abdrücke kommen in mehreren Horizonten vor und bedecken die völlig ebenen Kalkplatten oft so, daß ein Schirm über den Rand des benachbarten hinübergreift. Fünfstrahlige Exemplare sind nicht selten. Meist ist die Gallertscheibe in den weichen Schlamm einige Centimeter eingesunken und wird von einer dünnen Fäule bedeckt. Schleifspuren der Arme oder Zeichen einer Agonie fehlen.

Im Jahre werden etwa 20 Exemplare gefunden. Bei Eichstädt und Solnhofen kommen nur undeutliche Abdrücke vor (doch sind nach Mitteilung von Herrn Apotheker KOHL 2 gut erhaltene Abdrücke in den alten Solnhofener Brüchen gefunden worden).

III. Stamm. **Echinodermata.**

I. Klasse *Crinoidea.*

Im Kelheimer Diceraskalk sind nur wenige festsitzende *Crinoiden* beobachtet worden, daher darf uns ihre Seltenheit in den Plattenkalken nicht überraschen.

Millericrinus longimanus.

K.

Millericrinus mespiliformis SCHL.

kommt im Diceraskalk und im Plattenkalk zu **K.** vor.

Eine wundervoll erhaltene Seelilie aus den Plattenkalken von **K.** ist

Millericrinus nobilis WALTHER.

Palaeontogr., Bd. XXXII, Taf. XXIII, Fig. 1.

Millericrinus rosaceus GOLEF.

kommt nur im Diceraskalk bei **K.** vor.

Vereinzelte Arme sind auch westlich von hier gefunden worden (Pfalzpaint); isolierte *Trochiten* kommen meines Wissens im Plattenkalk nicht vor. Ein Crinoidenstil bei **D.** *Eugeniacrinus* aus dem Plattenkalk von **S.**

Im grobkörnigen Kalk von **K.** scheint der ungestielte *Solanocrinus imperialis* und *S. costatus* nicht selten gewesen zu sein, während in den Plattenkalken daneben **Solanocrinus gracilis** WALTHER (Palaeontogr., Bd. XXXII, Taf. XXV, Fig. 2) in mehreren Exemplaren gefunden wurde.

Antedon pinnatus GOLDFUSS em. WALTHER (GOLDFUSS, Petref. Germaniae, Bd. I, S. 203, Taf. LXI, Fig. 3) ist häufig bei **Z.** und **S.** (20—30 Stück im Jahr), selten bei **E.** (öfters zerbrochen).

A. formosus WALTHER.

Palaeontogr., Bd. XXV, S. 177.

Z. (vielleicht auch **S.**).

Das häufigste Fossil der Plattenkalke ist die Gattung *Saccocoma*. Diese planktonisch gewordene Crinoide hat in zahllosen Individuen scharenweise das Meer erfüllt und wurde wiederholt in die Lagune hineingetrieben. Sie liegen zu Tausenden auf den Schichtenflächen besonders dünner Zwicklagen und haben ihre Hauptverbreitung bei Eichstädt, wo sie in 7 verschiedenen Horizonten auftreten. Bei Pfalzpaint kommen sie in einer Fäule zwischen den mit Rippelmarken bedeckten Schichten, allerdings schlecht erhalten, vor. Im Norden habe ich sie bei Schernfeld zahlreich, seltener bei Bieswang gesehen, und im Solnhofener Gebiet finden sie sich in den Schichten von Mörnsheim bis nach Mühlheim und Langenaltheim ziemlich selten.

JAEKEL[1]) hat gezeigt, daß die Kelchdecke der Ventralseite nicht verkalkt gewesen ist, doch muß der Körper bis auf feinste Oeffnungen vollkommen geschlossen gewesen sein, weil das Innere der meisten Exemplare nicht mit Sediment, sondern mit kristallinischem Kalkspat ausgefüllt ist. Die Arme sind im Todeskampfe vielfach eingerollt oder ganz abgebrochen, oftmals durch Eisenoxyd gefüllt, doch sind gerade diese Exemplare für eine genauere Untersuchung am wenigsten geeignet.

Saccocoma pectinata GOLDF.

GOLDFUSS, Petref. Germaniae, Bd. I, S. 205, Taf. LXII, Fig. 2.

Saccocoma tenella GOLDF.

Das., S. 207, Taf. LXII, Fig. 1.

JAECKEL hat l. c. S. 679, Fig. 11 eine Form abgebildet und als abnorm eingerollt betrachtet, die nach den Beobachtungen von Professor SCHWERTSCHLAGER als eine besondere Art unterschieden werden muß; ich beschreibe sie unter dem Namen

1) JAECKEL, Zeitschr. d. geol. Ges., 1893, S. 666.

S. Schwertschlageri WALTHER.

Der Körper (s. Fig. 14) bildet eine geschlossene Kapsel von derselben Gestalt und Beschaffenheit wie bei *S. pectinata*. Die auf dem oberen Umschlag der 5 Kapselteile angesetzten Arme teilen sich ebenfalls rasch; aber anstatt frei zu enden, vereinigen sich die benachbarten Hauptäste (zweier verschiedener Arme?) zu einer geschlossenen Schleife, deren distales Ende eine dreilappige Form erkennen läßt. Die gegliederten Armäste tragen genau wie bei *S. pectinata* kurze flügelförmige Fortsätze, die an den besterhaltenen Armen ganz regelmäßig nach außen gerichtet sind, während sie an anderen, durch Agonie verzerrten Exemplaren nach innen umgeschlagen sind. Man sieht deutlich, daß sämtliche Fortsätze je eines Armastes immer einheitlich bewegt wurden. Ob der lanzettförmige Zwischenraum der Armschleifen von einer vergänglichen Schwimmhaut überspannt war, kann man nicht beweisen, doch liegt die Vermutung sehr nahe.



Fig. 14. *Saccocoma Schwertschlageri* (ergänzt).

Der Körper ist von einem dichten Gewirr gegliederter Cirrhen umgeben, die an keinem der mir vorliegenden Exemplare im einzelnen verfolgt werden können; doch spricht ihre Lage dafür, daß sie wie bei *Antedon* als ein basaler Schopf angeordnet waren. Aus der Lage eines Exemplares kann man feststellen, daß *S. Schwertschlageri* aktiv schwimmen konnte, indem sie zuerst die Armspitzen hob und dann mit dem gekrümmten Arm das Wasser hinabdrückte; denn alle 5 Arme sind in ganz systematischer Weise gekrümmt, und der Körper wurde gedreht, indem sich die Armspitzen auf den Schlamm nach rückwärts stemmten

Die neue Art ist in der Umgebung von Eichstädt, Schernfeld und Sappenfeld nicht selten und scheint mitten zwischen den anderen Arten gelebt zu haben.

Ich nenne sie zu Ehren des Herrn Professor Dr. SCHWERTSCHLAGER in Eichstädt, der sich als Nachfolger FRISCHMANNS so große Verdienste um die Fauna der Plattenkalke erworben hat.

II. Klasse. *Asteroidea.*

1. Ordnung. *Ophiuridae.*

Ophiurella speciosa GOLDFUSS.

Häufig **K.**, vereinzelt und meist klein bei **S.** (3—5 pro Jahr in den alten Brüchen), mehrere Exemplare von Sotzenhausen. Der Körper liegt oft auffallend schlaff auf der Platte und scheint erst nach dem Tode eingebettet zu sein.

Geocoma carinata GOLDFUSS.

GOLDFUSS, Petref. Germaniae, S. 206, Taf. LXII, Fig. 5.

Häufig bei **Z.**, in allen Altersstadien, oft in Kriechstellung und mit Kriechspuren; abgebrochene Arme regeneriert.

Geocoma planata QUENS.

K.

2. Ordnung. *Stelleridae.*

Astropecten elegans E. FRAAS.

E. FRAAS, Palaeontogr., Bd. XXXII, Taf. XXX, Fig. 1.

Vereinzelt **S.**, nicht **E.**

Pentaceros jurassicus ZITT.

E. FRAAS, das., Taf., XXX, Fig. 5, 6.

Hofstetten bei **P.** und Bemfeld bei Ingolstadt.

Pentaceros pustuliformis E. Fraas.

E. Fraas, das., Taf. XXX, Fig. 7—16.

K., zerfallen.

III. Klasse. *Echinoidea.*

Seeigel waren auf dem Kelheimer Riff überaus zahlreich. In einem mittelgroßen Block Diceraskalk sieht man 10 Exemplare von *Acrocidaris nobilis*; auch die großen *Rhabdocidaris* müssen dort häufig gewesen sein. Dagegen sind nur wenige zarte Gehäuse in die Lagune geraten. Vereinzelte Stacheln findet man bis **P.**, **E.** und **M.**

In den Plattenkalken bei **K.** fanden sich:

Pseudodiadema, Hemicidaris, Rhabdocidaris, Hemipedina und **Pygurus.**

Pseudosalenia aspera Ag.

E.

Pseudodiadema sp.

Zerfallene Asseln **K.**

Diplopodia Oppeli Des.

Z., **K.**, **S.**, **C.**

Stomechinus perlatus.

P.?

Pedina lithographica Dames.

S.?

III. Stamm. **Vermes** (Würmer).

I. Klasse. *Annelida* (Ringelwürmer).

1. Ordnung. *Hirudinei* (Blutegel).

Hirudella angusta Münst.

Münster, Beitr. zur Petrefaktenkunde, Heft V, 1842, S. 98.

Häufig **E.**

H. tenuis Münst.

E.

Helminthodus antiquus Marsh.

Zeitschr. d. geol. Ges., 1864, S. 363.

2. Ordnung. *Chaetopoda* (Borstenwürmer).

Besser bei **E.** als bei **S.** erhalten.

Eunicites atavus Ehl.

Ehlers, Palaeontogr., Bd. XVII, S. 147, Taf. XXXI, XXXII, Fig. 1, 2, 3, 6.

E. dentatus Ehl.

Ehlers, das., S. 158, Taf. XXXIV.

E. proavus Ehl.

Ehlers, das., S. 154, Taf. XXXII, Fig. 45.

Lumbriconereites deperditus Ehl.

Ehlers, das., S. 159, Taf. XXXV.

Ctenoscolex procerus Ehl.

Ehlers, das., S. 164, Taf. XXXVI, Fig. 1, 2.

Meringosoma curtum Ehl.
Ehlers, das., S. 161, Taf. XXXVI, Fig. 3.

Epitrachys granulatus Ehl.
Ehlers, das., S. 168, Taf. XXXVI, Fig. 4.

E. rugosus Ehl.
Ehlers, das., S. 167, Taf. XXXVI, Fig. 5.

Legnodesmus?
Ehlers, das., S. 174, Taf. XXXVII, Fig. 1, 2, 4, 5.

Hirudella?
Ehlers, das., S. 169, Taf. XXXVII, Fig. 3.

S.

Serpula problematica?
Goldfuss, Petref. Germaniae, S. 235, Taf. LXIX, Fig. 13.

Anhang: **Cololithen.**

Trotz aller Bemühungen ist es mir nicht gelungen, die Natur der Lumbricarien aufzuklären. Manche Formen sind entschieden Fischdärme, andere mögen die Kriechspur sterbender Tiere sein, die später mit Kalkspat ausgefüllt wurde. Dagegen sind gerade die folgenden, häufigeren Formen proble matische Gebilde:

Lumbricaria colon Münst.
Goldfuss, Petref. Germaniae, Bd. I, S. 223, Taf. LXVI, Fig. 2.

Lumbricaria conjugata Münst.
Das., S. 224, Taf. LXVI, Fig. 5.

Lumbricaria filaria Münst.
Das., S. 224, Taf. LXVI, Fig. 6.

Lumbricaria gordialis Münst.
Das., S. 223, Taf. LXVI, Fig. 4.

Lumbricaria intestinum Münst.
Das., S. 223, Taf. LXVI, Fig. 1.

Lumbricaria recta Münst.
Das., S. 223, Taf. LXVI, Fig. 3.

V. Stamm. **Molluscoidea.**

I. Klasse. *Bryozoa.*

Fehlen.

II. Klasse. *Brachiopoda.*

Terebratula lithographica und **Rhynchonella astieriana,** die nebst anderen Formen in den hangenden, ungeschichteten (wilden) Kalken vorkommen, sind gelegentlich auch in den Plattenkalken gefunden worden, gehören aber zu den Seltenheiten.

VI. Stamm. **Mollusca.**

I. Klasse. *Lamellibranchiata* (Muscheln).

Trotzdem die Kelheimer Diceraskalke eine so reiche Muschelfauna beherbergen, und auch die liegenden Felsenkalke nicht selten die Querschnitte von Muschelschalen erkennen lassen, so ist doch der Plattenkalk fast frei davon.

Bei **K.** trifft man vereinzelt:

Hinnites circumnodosus G. Böhm.

Mytilus subpectinatus d'Orb.

Pecten sp.

Acromya sp.

In München befindet sich eine Platte mit einer 8 mm langen Muschel (**Pholadomya?**), welche eine 1 mm tiefe, wellig gewundene Kriechspur hinterlassen hat.

Eine **Pholadomya clathrata** Münst. (Goldfuss, Petref. Germaniae, Bd. II, S. 271, Taf. CLXXI, Fig. 5) und eine **Pinna** werden von **D.** erwähnt.

Aucella Pallasi var. **tenuistriata** beschreibt Pompecki aus **S.** (N. Jahrb. f. Min., 1901, Bd. I, S. 25, Taf. IV, Fig. 5, 6).

Ostrea gigantea (Roemeri) Q.

Die bis 12 cm breiten, dünnschaligen Muscheln liegen in Gruppen zusammen (10—20 Stück an demselben Objekt angeheftet).

O. anomala Münst.

Goldfuss, Petref. Germaniae, Bd. II, S. 120, Taf. CXIV, Fig. 6.

O. socialis Münst.

Goldfuss, das., S. 120, Taf. CXIV, Fig. 7.

Beide saßen auf Seetang, leeren Ammonitenschalen oder Belemniten fest und wurden mit diesen Schwimmkörpern in die Bucht getriftet. Oft liegen die Austernbündel auf *Saccocoma*-Platten.

II. Klasse. *Glossophora* (Schnecken).

Fast noch auffallender ist der völlige Mangel an Schnecken in der Plattenkalkfauna. Bei **K.** fanden sich einige Schalen von

Cerithium sp.

Natica sp.

Ditremaria quinquecincta Ziet.

Eine dünnschalige **Patella lithographica** Schloss. hat wohl auf einem Treibkörper gesessen.

Spinigera spinosa Goldf. (Fig. 12).

Diese etwa 5 mm lange Schnecke trägt an der Mündung und den Umgängen lange dünne Dornen, die vermuten lassen, daß sie zum Plankton gehörte, oder wenigstens, zwischen treibendem Tang verankert, weit verschleppt werden konnte.



Fig. 15. *Spinigera spinosa.* 4mal vergr.

Kleine Steinkerne von Schnecken kommen vereinzelt bei **P.** vor.

III. Klasse. *Cephalopoda.*

1. Ordnung. *Nautiloidea.*

Nautilus franconicus Opp.

in den dickbankigen Kalken von **M.**

2. Ordnung. *Ammonoidea.*

Die Schale ist meist aufgelöst und nur in schwachen Umrissen sichtbar, aber die Aptychen liegen in der Wohnkammer. Häufig sind nur die kleinen, schwarmartig auftretenden Oppelien.

Oppelia Bous Opp. **E. S.**
Oppel, Pal. Mitteil., S. 252, Taf. LXX, Fig. 1.

O. euglyptus Opp. **E. S.** häufig.
Oppel, das., S. 253, Taf. LXX, Fig. 2—5.

O. Haeberleini Opp. **S.**
Oppel, das., S. 249, Taf. LXVIII, Fig. 4a—b, 5.

O. lithographica Opp. **S.**
Oppel, das., S. 248, Taf. LXVIII, Fig. 1—3.

O. steraspis Opp. **E. S. N.** häufig.
Oppel, das., S. 251, Taf. LXXIX, Fig. 1—9.
Michael, Zeitschr. d. geol. Ges., 1894, S. 697.

Mit junger Brut in der Wohnkammer (Breslau).

O. Thoro Opp. **S.**, bei **E.** oft mit Sipho erhalten.
Oppel, das., S. 250, Taf. LXVIII, Fig. 6, 7.

Perisphinctes Bleicheri Opp.

P. Rüppellianus Opp.

P. ulmensis Opp. Bei **S.** auch plastisch erhalten. Kirchbuch bei Pietenfeld.
Oppel, das., S. 261, Taf. LXXIV, Fig. 1—4.

Aspidoceras aporus Opp. **S.**
Oppel, das., S. 258, Taf. LXXIII, Fig. 1—3.

A. avellanus Opp.

A. hoplisus Opp. **S. E.**
Oppel, das., S. 259, Taf. LXXIII, Fig. 4, 5.

A. latus Voltz. Meist nur nach den Aptychen bekannt, häufig **E. S.**
Oppel, das., S. 256, Taf. LII, Fig. 1, 2.

A. Pipini Opp. Selten **S.**
Oppel, das., S. 257, Taf. LXXII, Fig. 3a—e.

Waagenia Autharis Opp. **E. S.**
Oppel, das., S. 255, Taf. LXXI, Fig. 4—6.

W. hybonota Opp. **S.**, mit Austern bewachsen; auch in Südtirol gefunden.
Oppel, das., S. 254, Taf. LXXI, Fig. 1—3.

Olcostephanus Gravesianus d'Orb. **K.**?
d'Orbigny, Terr. jurass., S. 559, Taf. CCXIX, Fig. 1, 2.

Haploceras elimatus Opp.

H. Staszycii Zeuschn.

Am häufigsten sind die Aptychen, von denen man alle Alterstadien überall sammeln kann.

3. Ordnung. *Dibranchiata.*

1. Unterordnung. *Decapoda.*

1. Familie. *Phragmophora.*

Belemnites acicula Münst. **S.**

B. hastatus Blainv. **N.** häufig.
v. Zieten, Verst. Württembergs, S. 32, Taf. XXIV, Fig. 8.

B. semisulcatus Münst. **E. K. S.**

Vereinzelt oder in Gruppen, häufig. Bisweilen mit Austern bewachsen. Man sieht, wie das Wachstum beider Tiere gleichen Schritt hielt und die Austern in demselben Maße sich vergrößerten wie das Rostrum; es handelt sich also um eine Symbiose beider Formen.

Ostracotheutis superba Zittel. **E.** 10—20 Exemplare pro Jahr.

Trachyteuthis ensiformis Meyer. **E. S. N. D.** Bei **E.** jährlich einige Exemplare, bei **S.** häufiger.

Palaeontogr., Bd. IV, S. 106.

T. hastiformis Rüppel. **N.**

Leptoteuthis alatus. E. D.

L. gigas Meyer. **E. S. D. N.** 5—10 pro Jahr.

Theutopsis oblonga Wagn. **D.**

T. princeps Wagn. **E.** sehr selten.

Kelaena conica Wagn. **D.**

K. scutellaris Münst. **E. D.** Selten, aber mit Tintenbeutel und Armen gut erhalten.

Münst., Beitr., Heft 5, S. 96, Taf. I, Fig. 1.

Plesioteuthis acuta Münst. Wohl eine Jugendform der folgenden Art.

Pl. prisca Rüpp. („Spieß"). Häufig **E.** (40 Stück pro Jahr) **S. N.** Breitenhill.

2. Unterordnung. *Octopoda.*

Acanthoteuthis. Der Leib ist bei **E.** meist maceriert, aber Kopf mit Armen gut erhalten; sie liegen, als wenn sie passiv geschleppt wären. Bei **S.** besser erhalten.

Eine Platte des Berliner Museums (Jaekel, Zeitschr. d. geol. Ges., 1899, Sitzber., S. 36) zeigt, daß das Tier über den Schlamm gekrochen ist. Die mit scharfen Haken besetzten Arme sind spiralig gebogen und viermal hintereinander in den Boden eingedrückt worden (vergl. Fig. 17).

A. antiqua Morris.

A. Ferussacei Münst.

A. spinosa Münst.

VII. Stamm. **Arthropoda.**

I. Klasse. *Crustacea.*

1. Ordnung. *Cirripedia.*

Archaeolepas Redtenbacheri Opp. **K.** nicht selten, gruppenweise festgewachsen.

Oppel, Paläont. Mitteil., S. 116, Taf. XXXVIII, Fig. 6.

A. Quenstedti v. Ammon. Ebenwies bei Regensburg.

2. Ordnung. *Copepoda.* Fehlen.

3. Ordnung. *Ostracoda.* Fehlen bei **E. S.**, kommen aber im Ulmer Cementmergel vor.

v. Gümbel, Sitzungsber. d. B. Akad. d. Wissensch., M.-Ph. Klasse, 1871, S. 70.

4. Ordnung. *Phyllopoda.* Fehlen.

5. Ordnung. *Xiphosura.*

Limulus Walchi Desm.

Münster, Beitr. z. Petrefaktenkunde, Heft I, S. 71; Heft III, S. 26.

Die größten und schönsten Exemplare bei **P.** und **S.**, kleinere bei **E. Z.? N.** Sehr häufig ist die Fährte erhalten. Rechts und links die kommaförmigen Eindrücke der Beine, dazwischen die Schleppspur des Telsons (vergl. Fig. 11). Sie ist bis 10 m weit verfolgt worden, und jedesmal findet man am

Ende den Krebs, der bisweilen, ehe er verendet, mehrere Male mit den Schwanzstachel auf den Schlamm geschlagen hat. 30—50 Exemplare im Jahr.

6. Ordnung. *Isopoda* (Asseln).

Urda punctata Münst.

Münstrr, Beitr. z. Petrefaktenkunde, Heft III, S. 19; Heft V, S. 77.

U. rostrata Münst. **E.** 40—50 Exemplare im Jahre, viele schlecht erhalten.

Münster, das.

Aegites Kunthi v. Ammon.

v. Ammon, Sitzungsber. d. B. Akad. d. Wissensch., M.-Ph. Klasse, 1882, S. 507.

7. Ordnung. *Amphipoda.* Fehlen.

8. Ordnung. *Stomatopoda.*

Skulda pennata Münst. **E.** 40 Stück im Jahr, besonders bei Schernfeld.

Münster, Beitr., Heft III, S. 19, Taf. I, Fig. 6—8.
Kunth, Zeitschr. d. geol. Ges., 1870, S. 771.

S. pusilla Kunth.

S. spinosa Kunth.

9. Ordnung. *Decapoda.*

1. Unterordnung. *Macrura.*

Penaeus intermedius Opp. **S.**

Oppel, Paläont. Mitteil., S. 95, Taf. XXVI. Fig. 4.

P. latipes Opp. Selten **S.**

Oppel, das., S. 95, Taf. XXVI, Fig. 5.

P. Meyeri Opp. Kleinste Art, von **S.**

Oppel, das., S. 96, Taf. XXVI, Fig. 2, 3.

P. speciosus Münst. Gemein bei **K.** und besonders **E.**, auch **S. N. C.**

Oppel, das., S. 92, Taf. XXV, Fig. 5, Taf. XXVI, Fig. 1.

Die Stücke von **N.** sind bei Seitenlage gut erhalten, bei Bauchlage sind jedoch die Beine meist abgefallen und beschädigt.

Acanthochirus angulatus Opp. **E. S.** häufig.

Oppel, das., S. 99, Taf. XXVII, Fig. 4.

A. cordatus Münst. **E. S.**

Oppel, das., S. 98, Taf. XXVII, Fig. 3.

A. longipes Opp. **E. S.**

Oppel, das., S. 98, Taf. XXVII, Fig. 1.

Bylgia Haeberleini Münst. **B. Z. E. S. D.**

Oppel, das., S. 101, Taf. XXVIII, Fig. 2, 3.

B. hexadon Münst. **S.** ein Exemplar (München).

Oppel, das., S. 101, Taf. XXVIII, Fig. 1.

B. spinosa Münst. **E.** ein Exemplar (München).

Oppel, das., S. 100, Taf. XXIX, Fig. 1.

Drobna deformis Münst. **B. Z. E. S. M. D.** überall selten.

Oppel, das., S. 106, Taf. XXIX, Fig. 2—6.

Dusa Bronni Opp. Ein Stück **S.** (München).

Oppel, das., S. 108, Taf. XXXII, Fig. 3.

D. denticulata Münst. E. S. selten.
Oppel, das., S. 108, Taf. XXXII, Fig. 2.

D. (**monocera** Münster) **Münsteri** Opp. E. (häufiger bei B.) 10 Exemplare S. C.
Oppel, das., S. 107, Taf. XXXII, Fig. 1.

Aeger armatus Opp. S. selten.
Oppel, das., S. 111, Taf. XXXVI, Fig. 1, 2, 3.

A. Bronni Opp. Ein Stück S. (München).
Oppel, das., S. 111, Taf. XXXV, Fig. 1.

A. elegans Münst. E. S. je ein Stück (München).
Oppel, das., S. 111, Taf. XXXV, Fig. 2.

A. insignis Opp. S.
Oppel, das., S. 110, Taf. XXXIII, Fig. 1.

A. tipularius Schloth. Bei E. jährlich 50 Stück, in S. meist Bruchstücke. N.
Oppel, das., S. 110, Taf. XXXIV, Fig. 1, 2.

Blaculla brevipes Münst. Selten S.
Oppel, das., S. 103, Taf. XXX, Fig. 4.

B. nicoides Münst. Selten E. S.
Oppel, das., S. 103, Taf. XXX, Fig. 3.

B. Sieboldi Opp. Ein Stück S. (München).
Oppel, das., S. 104, Taf. XXX, Fig. 1, 2.

Udora brevispina Münst. Selten E S. (10 Stück im Jahr).
Oppel, das., S. 112, Taf. XXXVII, Fig. 1, 2.

Udorella Agassizi Opp. Je 1 Stück K. (München) und Schernfeld.
Oppel, das., S. 105, Taf. XXXI, Fig. 1, 2.

Hefriga Frischmanni Opp. Selten E. S.
Oppel, das., S. 114, Taf. XXXVIII, Fig. 3.

H. serrata Münst. E. 8—10 Stück im Jahr, S. N.
Oppel, das., S. 113, Taf. XXXVIII, Fig. 1, 2.

Elder ungulatus Münst. Häufig nur im Umriß erhalten. E. S. M.
Oppel, das., S. 115, Taf. XXXVIII, Fig. 4, 5.

Eryon arctiformis Schloth. K., sehr selten E., häufig S. und M.; N.
Oppel, das., S. 15, Taf. III, Fig. 1.

E. bilobatus Münst. Selten E. S.
Oppel, das., S. 16, Taf. III, Fig. 2.

E. elongatus Münst. Selten S.
Oppel. das., S. 15, Taf. II, Fig. 4.

E. orbiculatus Münst. E. S. N.
Oppel, das., S. 14, Taf. II, Fig. 3.

E. propinquus Schloth. Vereinzelt E. S. M. N. C.
Oppel, das., S. 12, Taf. I, Fig. 2, 3, 4; Taf. II, Fig. 1.

E. Redenbacheri Münst. Selten E. S. N.
Oppel, das., S. 18, Taf. III, Fig. 6, 7.

E. Schuberti Meyer. Häufig E., nicht S.
Oppel, das., S. 18, Taf. III, Fig. 5.

E. spinimanus Germ. Selten S. und N.
Oppel, das., S. 13, Taf. II, Fig. 2.

Mecochirus überall häufig (200 Stück im Jahr), meist aber schlecht erhalten.

M. Bajeri Münst. **E. S.**
Oppel, das., S. 83, Taf. XXIII, Fig. 2.

M. brevimanus Münst. **E. S. C.**
Oppel, das., S. 84, Taf. XXII, Fig. 5. 6.

M. longimanus Schloth. Die häufigste und größte Art.
Oppel, das., S. 82, Taf. XXII, Fig. 4; Taf. XXIII, Fig. 1.

M. dubius Münst. Vielleicht eine Jugendform. **S.**
Oppel, das., S. 84, Taf. XXIII, Fig. 3.

Palinurina longipes Münst. **E.** 60 im Jahre, nicht bei **S.**
Oppel, das., S. 86, Taf. XXIV, Fig. 1.

P. pygmea Münst. **E.**
Oppel, das., S. 87, Taf. XXIV, Fig. 2.

P. tenera Opp. **E.**
Oppel, das., S. 86, Taf. XXIII, Fig. 4.

Cancrinus claviger Münst. Selten **S.** (verlassener Bruch von Moritzbrunn).
Oppel, das., S. 88, Taf. XXIV, Fig. 3.

C. latipes Münst. S. o.
Oppel, das., S. 88, Taf. XXIV, Fig. 4.

Glyphea pseudoscyllarus Schloth. **E.** und **S** 6—10 Stück im Jahre.
Oppel, das., S. 72, Taf. XVIII, Fig. 2; Taf. XIX, Fig. 1—5.

G. squamosa Münst. Selten **S.**
Oppel, das., S. 75, Taf. XX, Fig. 1.

G. tenuis Opp. 1 Stück **E.**
Oppel, das., S. 76, Taf. XX, Fig. 2, 3.

Eryma elongata Münst. **E. S.**
Oppel, das., S. 37, Taf. VIII, Fig. 1, 2.

E. fuciformis Schloth. Häufig **K. E. S. D. N.**, sehr häufig **Z.**
Oppel, das., S. 41, Taf. IX, Fig. 2—6.

E. leptodactylina Germ. Häufig **K. E. S. N.**
Oppel, das., S. 35, Taf. VII, Fig. 1—4.

E. minuta Schloth. **E. S.**
Oppel, das., S. 39, Taf. VIII, Fig. 6, 7, 8.

E. modestiformis Schloth. Häufig.
Oppel, das., S. 33, Taf. VI, Fig. 5, 6, 7, 8.

E. Veltheimi Münst.? 1 Stück (München).
Oppel, das., S. 36, Taf. VII, Fig. 5.

E. verrucosa Münst. 1 Stück **E.** (München).
Oppel, das., S. 38, Taf. VIII, Fig. 5.

Pseudastacus Münsteri Opp. 1 Stück **S.**
Oppel, das., S. 45, Taf. XI, Fig. 2.

P. pustulosus Münst. **E. S.** ziemlich selten (5 Stück im Jahre).
Oppel, das., S. 44, Taf. X, Fig. 4, 5, Taf. XI, Fig. 1.

Stenochirus angustus Münst. 1 Stück Flonheim bei **S.** (München).
Oppel, das., S. 20, Taf. IV, Fig. 3, 4.

St. Meyeri Opp. 2 Stück **S.** (München).

Oppel, das., S. 20, Taf. IV, Fig. 1, 2.

Etallonia longimana Münst. Selten **S.**

Oppel, das., S. 49, Taf. XII, Fig. 5, 6, 7.

Magila suprajurensis Opp. **Z. E.** selten. Dagegen sind die Scheren ungemein häufig in den gleichalterigen Krebsscheerenplatten.

VII. Stamm. **Wirbeltiere.**

I. Klasse. Fische.

I. Unterklasse. *Leptocardii.* Fehlen.

II. Unterklasse. *Cyclostomi.* Fehlen.

III. Unterklasse. *Selachii* (Knorpelfische).

1. Ordnung. *Plagiostomi* (Quermäuler).

1. Unterordnung. *Squalidae* (Haie).

1. Familie. *Notidanidae* (Grauhaie).

Notidanus eximius Wagn. **E. D. N.**, bei **E.** auch Jugendformen; wird 2 m groß.

Wagner, A. M. Akad., Bd. IX, S. 292, Taf. I, Fig. 2.

N. intermedius Wagn. Ein Zahn von Mühlheim.

Wagner, A. M. Akad., Bd. IX, S. 299, Taf. I, Fig. 3.

N. serratus Fr. **N.**

N. Wagneri Ag. **S.**

Wagner, A. M. Akad., Bd. IX, S. 296.

4. Familie. *Cestracionidae.*

Acrodus falcifer Wagn. **E. S. L.**, bei **E.** besser erhalten.

Wagner, A. M. Akad., Bd. IX, S. 301, Taf. II, Fig. 1.

5. Familie. *Scylliidae* (Hundshaie).

Palaeoscyllium formosum Wagn. **E. S.** jährlich 1—2 Stück.

Wagner, A. M. Akad., Bd. IX, S. 289, Taf. II, Fig. 2.

Pristiurus eximius Wagn. 2 Stück **E.**

7. Familie. *Lamnidae* (Riesenhaie).

Sphenodus nitidus Wagn. **S.**

Wagner, A. M. Akad., Bd. IX, S. 290, Taf. I, Fig. 4.

11. Familie. *Squatinidae* (Meerengel).

Squatina alifera Münst. Häufiger **E.** als **S.**

Münster, Beitr., Heft V, S. 62, Taf. VII, Fig. 1.
Wagner, A. M. Akad., Bd. IX, S. 305.

Die kleine Jugendform *Squ. speciosa* wurde in 4 Exemplaren bei Workerszell gefunden. Etwa 8 große und 10 kleine bekannt; auch bei **N.** mehrere Exemplare mit der Chagrinhaut trefflich erhalten. Bei **C.** kommt *Squ. catulina* vor.

2. Unterordnung. *Batoidei* (Rochen).

6. Familie. *Rhinobatidae.*

Spathobatis mirabilis Wagn. **E.** etwa 6 bekannt; müssen sehr ruhig gestorben sein, eins ist in Verwesung begriffen. Am Wintershof fanden sich 2 in derselben Schicht, die von Nord nach Süd hintereinander geschwommen sind; das Männchen voraus (Ehrensberger).

Wagner, A. M. Akad., Bd. IX, S. 313.

Sp. Münsteri Ag. Beruht auf einer Brustflosse.

Asterodermus platypterus Ag. Selten **K. E.** und **S.**

v. Meyer, Palaeontogr., Bd. VII, S. 9, Taf. I, Fig. 1.

A. titanius v. Meyer. **K.** ein Kopf von 40 cm Breite.

2. Ordnung. *Holocephali* (Seekatzen).

Ischyodus avita Meyer. 1 Exemplar gut erhalten. Mehrere Bruchstücke von **K.**, wohl halb verwest und durch die Brandung zerrissen; vielleicht Jugendform.

Riess, Palaeontogr., Bd. XLIV, S. 14, Taf. I, Fig. 6, 7; Taf. II, Fig. 8.

I. Quenstedti Wagn. Einige Bruchstücke von **K. L.** gut erhalten in der Melbe. **S.**

Riess, Palaeontogr., Bd. XLIV, S. 6, Taf. I, II.

I. Schuebleri Quenst. **K.**

Riess, das.

I. suevicus Philippi. Stachel und Knochen von **N.**

Riess, Palaeontogr., Bd. XLIV, S. 1, Taf. I, II.

Chimaeropsis paradoxa Zitt. 1 Stück **E.** Bruchstück **S.**

Riess, das., S. 21, Taf. II, Fig. 9—11; Taf. III, Fig. 1—10.

Ein isolierter Flossenstachel von **K.** gehört zu **Asteracanthus ornatissimus** Ag.

IV. Unterklasse. *Dipnoi* (Lurchfische). Fehlen.

V. Unterklasse. *Ganoidei* (Schmelzschupper).

6. Ordnung. *Crossopterygidae* (Quastenflosser).

2. Familie. *Coelacanthini.*

Undina acutidens Reis. **Z.**

Reiss, Palaeontogr., Bd. XXXV, S. 10, Taf. I, Fig. 1—6, 8—24.

U. minuta Wagn.

Reiss, das., S. 6, Taf. I, Fig. 1.

U. penicillata Münster. **K. E. Z.** etwa 20 bekannt, bei **S.** nur Bruchstücke.

Reiss, das., S. 30, Taf. II, Fig. 5, 6, 9, 10; Taf. IV, Fig. 3, 4.

Libys polypterus Münster. **K.**

Reiss, das., S. 37, Taf. III, Fig. 1—11.

L. superbus Zitt. 2 Stück **K.**, 1 **Z.**

Reiss, das., S. 41, Taf. II, Fig. 1—4.

Coccoderma bavaricum Reis.

Reis, Palaeontogr., Bd. XXXV, S. 60.

C. gigas Reis.

Reis, das., Bd. XXXV, S. 57, Taf. III, Fig. 17—19.

C. nudum Reis.

Reis, das., Bd. XXXV, S. 60.

C. substriolatum Huxley.

C. suevicum Quenstedt. Nusplingen.

O. Reis, das., Bd. XXXV, S. 51, Taf. IV, Fig. 16; Taf. V, Fig. 1, 2, 4, 8, 11.

7. Ordnung. *Heterocerci.*

Coccolepis Bucklandi Ag. Selten **E. S.**

Agassiz, P. F., Bd. II, S. 300, b. 284, Taf. XXXVI, Fig. 6, 7.

8. Ordnung. *Lepidosteidae.*

Die lebenden Verwandten bewohnen die Flüsse Nordamerikas.

1. Familie. *Stylodontidae* (Griffelzähner).

Heterostrophus latus Wagn. **S.** selten.

Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 614.

? Heterolepidotus sp. 4 Stück **K.**

2. Familie. *Sphaerodontidae* (Kugelzähner).

Lepidotus armatus Wagn. **S.**

Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 620.

L. decoratus Wagn. 1 Stück **S.**

Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 626, Taf. VI, Fig. 2, 2a.

L. gigas Ag. **S.**

L. intermedius Wagn. 1 **K.**

Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 627, Taf. VI, Fig. 3.

L. maximus Wagn., selten gut erhalten, meist vereinzelte Schuppen, Knochen und Zähne (*Sphaerodus*). **K. E. S.** Schnaitheim.

Wagner, Abh. d. M. Akad., Bd. IX, S. 629.

L. notopterus Ag., die kleinste Art (Jugendform?). **K. E. S.**

Agassiz, P. F., Bd. II, S. 257, Taf. XXXV.

L. oblongus Ag. **E. S.**

Agassiz, P. F., Bd. II, S. 259, Taf. XXXIVa, Fig. 1—3.

L. pustulosus Wagn. **S. D.**

L. subovatus, Jugendform?

L. unguiculatus Ag. 2. **D.**

Agassiz, P. F., Bd. II, S. 251, Taf. XXX, Fig. 7—9.

3. Familie. *Saurodontidae.*

Eugnathus macrodon Wagn.

Wagner, Abh. d. M. Akad., Bd. IX, S. 671.

E. microlepidotus Ag. Selten **E. D. N.,** liegt immer gekrümmt, als wenn er sich bewegt hätte.

Agassiz, P. F., Bd. II, 2, S. 104.
Wagner, Abh. M. Akad., S. 673.

Pleuropholis laevissima Ag. Selten **E.**

Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 668.

Pholidophorus dentatus Qu. **N.**

Ph. intermedius Münst.

Agassiz, P. F., Bd. II, S. 279, Taf. XLII, Fig. 3.

Ph. macrocephalus Ag. **K. E.** 12 Stück im Jahr. **S.** Weltenberg. Langenaltheim.

Agassiz, P. F., Bd. II, S. 274, Taf. XL, XLI.

Ph. latus Ag. **N.**

Agassiz, P. F., Bd. II, S. 278b, 288, Taf. XLI, Bl. 11.

Ph. micronyx Ag. **K.**

Agassiz, P. F., Bd. II, S. 279, Taf. XLII, Fig. 1.

Ph. microps Ag. **S.**

Agassiz, P. F., Bd. II, S. 275, Taf. XXXVIII, Fig. 1.

Ph. ovatus Wagn. **E.**
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 666.
Ph. tenuiserratus Ag. **N.**
Isopholis brevivelis Wagn. Selten **E.**
I. latimanus Ag. Selten **K. E.**
Agassiz, P. F., Bd. II, S. 280, Taf. XLIII, Bl. 10.
I. Münsteri Ag. **K. Z. E. S.**
Ophiopsis attenuata Wagn. **E.**
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 655.
O. intermedia Wagn.
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 657.
O. Münsteri Ag. **K.**
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. VI, S. 60.
O. procera Ag. **S.**
Agassiz, P. F., Bd. II, S. 289, Taf. XLVIII, Fig. 1.
O. serrata Wagn.
Agassiz, P. F., Bd. II, S. 276, Taf. XLII, Fig. 4.
Eusemius Beatae Vetter. Selten **E.**
Propterus („Bürschling“). **K.**; 5 jährlich bei **E.**; Hofstetten. **S.**
P. denticulatus Ag.
Agassiz, P. F., Bd. II, S. 294, Taf. L, Fig. 1—5.
P. elongatus Wagn. Selten **E.**
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 645.
P. gracilis Wagn. **E. S.**
P. microstomus Ag. Selten **E.**
Agassiz, P. F., Bd. II, S. 296, Taf. L, Fig. 6—8.
P. speciosus Wagn. Selten **E.**
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. VI, S. 67, Taf. IV, Fig. 1.
P. Zieteni Ag. (*Notagogus.*)
Agassiz, P. F., Bd. II, S. 10, 293, Taf. IL, Fig. 1.
Notagogus denticulatus Münst.
Agassiz, P. F., Bd. II, S. 294, b. 289, Taf. L, Fig. 1—5, Bl. 11.
Histionotus Oberndorferi Wagn. **2. K.**
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 650, Taf. III.
Macrosemius insignis Wagn. Selten **S.**
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 648, Taf. II.
M. latiusculus Wagn.
M. rostratus Wagn. Selten **E. S.**

4. Familie. *Rhynchodontidae.*

Aspidorhynchus in **K.** meist zerfallen, häufig bei **E.**, selten **S. L. D.**, oft ist nur der Kopf mit anhängendem Darm erhalten.

A. acutirostris Ag. Häufig.
Agassiz, P. F., Bd. IIb, S. 136, Taf. XLVI.

A. mandibularis Ag. **K. E.**, kommt wahrscheinlich meist von Breitenhüll.
Agassiz, P. F., Bd. IIb, S. 138, 296.
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 684.

A. obtusirostris Ag. Selten **E.**
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 687.

Belonostomus Kochi Münst. **K.**
Wagner, das., S. 689.

B. Münsteri Ag. Groß und häufig **D.**

B. pygmaeus Wink. **E.**

B. sphyraenoides Ag. (**K.?**) **E. S.** (**Z.?**)
Agassiz, P. F., Bd. IIb, S. 140, Taf. XLVIIa, Fig. 5.

B. tenuirostris Ag. Häufig **E. S.**
Agassiz, P. F., Bd. IIb, S. 143, 297.

9. Ordnung. *Amiadae.*

Die lebenden Verwandten bewohnen die Flüsse Nordamerikas.

1. Familie. *Microlepidoti.*

Hypsocormus insignis Wagn. Selten **K. E. S.**, ein schönes Exemplar am Hummelberg.
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 677.

H. macrodon Wagn. Bruchstücke **K. E.**

Sauropsis longimanus Ag. **E.** selten.
Agassiz, P. F., Bd. II, S. 121, Taf. LX.

Diplolepis sp. Vetter. **E.**

Agassizia titania Wagn. Selten **E.** Der Riese unter den Jurafischen (2 m).

2. Familie. *Cyclolepidoti.*

Caturus contractus Wagn. Selten **S.**
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 705.

C. cyprinoides Wagn. 3 **E.**
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 702.

C. elongatus Ag. Selten **E. S.**
Agassiz, P. F., Bd. II, S. 118, 293.

C. furcatus Ag. (*C. maximus* von Pointen ist ein besonders großes Exemplar derselben Art.) Häufiger **K. E. S. L. D. N. C.**, gut erhalten bei **K.** und **E.**, meist zerfallen bei **S.**, fast alle Exemplare haben Futterfische (*Leptolepis*) im Leib.
Agassiz, P. F., Bd. II, S. 116, Taf. LVIa.

C. granulatus Münst. **K.**
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 706.

C. macrurus Ag. Häufig **E. S.** in verschiedener Größe.
Wagner, das., S. 706.

C. microchirus Ag. Selten **E. S.**
Agassiz, P. F., Bd. II, S. 118, 294.

C. pachyurus Ag. **K. E. S.**
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 704.

C. subovatus Münst.
Münster, N. Jahrb. f. Min., 1842, S. 44.

Strobilodus giganteus Wagn. Selten **E. S. N.**, häufiger bei **K.**, aber schlechter erhalten.
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. VI, S. 75, Taf. II.

S. suevicus Qu. **N.**

Liodesmus gracilis Münst. Selten **K. Z. E.**
Agassiz, P. F., Bd. II, S. 285, Taf. XLII, Fig. 2.

L. sprattiformis Wagn. Selten **S.**

Eurycormus speciosus Wagn. Selten **K.**, in **E.** meist zerfallen, 1 Stück **N.** verwesend.
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 709, Taf. IV.

Callopterus Agassizi Thioll. 1 Bruchstück **K.**, 1 gut erhaltenes Exemplar **S.**

Oligopleurus cypriniodes Wagn. 1 Stück **K. C.**

Oenoscopus esocinus Wagn. **K.** Schernfeld.

Macrorhipis Münsteri Wagn. Selten, Pointen bei **K.**
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 724, Taf. VII.

M. striatissima Münst. Selten **K.**
Wagner, das., S. 726.

Aethalion Blainvillei Wagn. Selten **E.**
Münster, Beitr. z. Petref., Heft V, S. 60, Taf. V, Fig. 3.

A. crassus Ag. Selten **E.**
Agassiz, P. F., Bd. IIb, S. 131, Taf. LXIa, Fig. 5.

A. tenuis Münst.

3. Familie. *Halecomorphi.*

Megalurus altivelis Wagn.
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 716.

M. brevicostatus Ag. Selten **K.**
Agassiz, P. F., Bd. II, 2, S. 147, Taf. LI, Fig. 3.

M. elegantissimus Wagn. Selten.
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 720, Taf. V, Fig. 2.

M. elongatus Münst. Selten.
Agassiz, P. F., Bd. II, 2, S. 148, Taf. LI, Fig. 1, 2.

M. grandis Wagn. Selten **E.**
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 714.

M. lepidotus Ag.
Agassiz, P. F., Bd. IIa, S. 13, 146, Taf. LIa.

M. polyspondylus Münst. Selten **E.**
Wagner, Abt. M. Akad., Bd. IX, S. 718.

Eine kleinere Form kommt nicht selten am Blumenberg bei **E.** vor:

Lophiurus minutus Vetter. **E.**

10. Ordnung. *Pycnodontidae.*

Gyrodus hexagonus Blainv. Zahlreich **S.**
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. VI, S. 40, Taf. III, Fig. 1.

G. macrophthalmus Ag. **K. E.**
Agassiz, P. F., Bd. II, S. 224, Taf. LXVII.
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. VI, S. 28.

Die Jugendformen sind als *G. gracilis* von **K.** bekannt.

G. platurus Ag. **S.**
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. VI, S. 46.

G. rugosus Münst. **K. S. N.**
Agassiz, P. F., Bd. IIb, S. 227, Taf. LXIX.

G. titanius Wagn. Pointen, **K. S. D.** (Schnaitheim?) **N.**
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. VI, S. 10, Taf. I.

Microdon elegans Ag. Häufig **K.**, selten **S.** Eine Jugendform ist als *M. nanus* beschrieben.
Agassiz, P. F., Bd. IIb, S. 205, Taf. LXIXb.

Mesodon. Sehr schön erhalten **Z.**, bei **E.** etwa 10 Stück jährlich.

M. Heckeli Wagn. **S.**
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 345, Taf. I, Fig. 5.

M. macropterus Ag. **E. C.**
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. VI, S. 49, Taf. IV, Fig. 2.

M. pulchellus Wagn. Eine Jugendform, die gut erhalten bei Dollnstein vorkommt, ebenso bei **E.**
Wagner, das., S. 351.

Mesturus verrucosus Wagn. Selten **K. E.** (?)

VI. Unterklasse. *Teleostei,* Knochenfische.

Leptolepis („Goldfischli").

L. Knorri Ag. **E. S.** zahlreich.
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 740.

L. macrolepidotus Ag. Jugendliche Zwergform **S.**

L. polyspondylus Ag. Selten **E. S.**, häufig **C.**
Agassiz, P. F., Bd. II, S. 133, Taf. LXI, Fig. 7, 8.

L. sprattiformis Ag. Die häufigste Form **E. S.**, Langenaltheim, **N.** Besonders zahlreich in den liegenden Schichten bei Langenaltheim, wo sie mehrere Horizonte bilden. Sie sind hier meist paarweise geschwommen und so eingebettet worden, während sie bei **E.** vereinzelter vorkommen.

Thrissops („Häring"). Nur vereinzelt, meist gut erhalten, haben oft kleine *Leptolepis* im Schlund. Große Formen ziemlich häufig bei Breitenhüll. Bei **E.** seltener als bei **S.**

Th. formosus Ag. Häufig **K.**, seltener **E.**
Agassiz, P. F., Bd. IIb, S. 124, Taf. LXVa.

Th. propterus Wagn. Selten **E.**
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 735.

Th. salmoneus Ag. Zahlreich **K. E.**, selten **S. D. C.**
Agassiz, P. F., Bd. IIb, S. 128, 293.

Th. subovatus Münst. Selten **K.**
Agassiz, P. F., Bd. IIb, S. 128.
Wagner, Abh. M. Akad., Bd. IX, S. 734.

II. Klasse. *Amphibia.* Fehlen.

III. Klasse. *Reptilia.*

1. Ordnung. *Ichthyosauria.*

Ichthyosaurus posthumus Wagn. **K. E. S. M. D.** Das beste Stück vom Hummelsberg bei **S.**
F. Bauer, Palaeontogr., Bd. XLIV, S. 314, Taf. XXVI, XXVII.

2. Ordnung. *Sauropterygia.*

Pliosaurus giganteus Wagn. Eine 23 cm langer Zahn von **K.**

3. Ordnung. *Testudinata* (Schildkröten).

Die meisten Schildkröten werden in **K.** gefunden.

Eurysternum Wagleri v. Meyer. 10 **K.**, 1 **Z.**, 2 **E.**, 2 **S. C.** Gehört nach Wagner zu den Süßwasserformen. Die Jugendformen wurden als *Aplax* beschrieben.

Zittel, Palaeontogr., Bd. XXIV, S. 175.

Parachelys eichstädtensis? **E.**

v. Meyer, Palaeontogr., Bd. XI, Taf. XLV.

Idiochelys Fitzingeri. 6 **K.**

Hydropelta Meyeri Thioll. 3 **K.**

Platychelys Oberndorferi Wagn. 3 **K.** Ist mit den Flußschildkröten Nordamerikas nahe verwandt.

Kephissus Oweni Münst. Einzelne Knochen **S.**

Von den Eidechsen und Crocodiliern gehören wahrscheinlich folgende Formen zur Fauna des Wassers:

Pleurosaurus Goldfussi v. Meyer. Der schlangenähnliche Körper mit seinen kurzen rückgebildeten Füßen und einem langen, von einem schmalen Flossensaume umzogenen Schwanz war für die Bewegung im Wasser angepaßt. 1 **K.**, 1 **E.** 11 **D.** und im **C.** Eine Jugendform als *Acrosaurus* beschrieben.

v. Meyer, Fauna der Vorwelt, Bd. IV, S. 118, Taf. XIV.

Aeolodon brevipes Wagn. 1 **D.**, 1 **E.** (Worckerszell).

v. Meyer, das., S. 94, Taf. XII, Fig. 4, 5.

A. priscus Sömm. **K. E. D.**

v. Meyer, Fauna der Vorwelt, Bd. IV, S. 91.

Gnathosaurus multidens Münst. **K.**, 1 **S.**

v. Meyer, Fauna der Vorwelt, Bd. IV, S. 100, Taf. XXI, Fig. 1, 2.

? Ctenochasma gracile Opp. Ein Schädel **S.** vielleicht zu einem Flugdrachen gehörend; kann mit seinen zarten Fangzähnen nur Insekten gefangen haben.

Oppel, Pal. Mitteil. d. Mus. München, Bd. I, S. 124.

Geosaurus elegans Wagn. 3 **D.**, 1 **N.**

Wagner, Abh. d. math.-physik. Klasse Akad. München, Bd. VIII, 1858, S. 417.

G. giganteus Sömm. 2 **D.**, 2 **K. S.**

G. suevicus E. Fraas. 3 **N.**

E. Fraas, Palaeontogr., Bd. XLIX, Taf. V, VI, VII, VIII.

Alligatorium Meyeri Jourdan. 1 Pointen.

Atoposaurus Oberndorferi Meyer. 1 **K. C.**

v. Meyer, Fauna der Vorwelt, Bd. IV, S. 114, Taf. XII, Fig. 2.

III. Die Bewohner des Festlandes.

Neben den genannten halobiotischen Formen enthält die Fauna der Plattenkalke eine große Zahl geobiotischer Tiere und Pflanzen. Aber man findet dieselben keineswegs in besonderen, petrographisch verschiedenen Gesteinen oder in bestimmten Horizonten, sondern gleichmäßig mit den Tieren des Meeres gemischt. Gegenüber manchen anderen Fundorten, wo in wiederholter Wechsellagerung marine und brackische oder limnische Fossilien aufeinander folgen, sehen wir ohne den geringsten lithologischen Unterschied die Kalkplatten aufeinander folgen, und kein Sammler kann voraussagen, ob er unter einer bestimmten Platte einen marinen Fisch oder eine luftatmende Libelle erwarten darf.

Um so wichtiger erscheint es für unsere Aufgabe diese innig verbundenen Faunenelemente scharf auseinanderzuhalten, denn nur so können wir ein Bild der Entstehung jenes Faunengemisches erhalten.

Von Landpflanzen sind auf den Plattenkalken am häufigsten *Brachyphyllum Frischmanni* und *Palaeocyparis princeps* (eine Reihe anderer Namen sind synonym).

Beide sind cypressenartige Gewächse, deren mit kurzen Blattschuppen besetzte Zweige bei Kelheim und Daiting sehr gut erhalten gefunden werden, während bei Eichstädt und Solnhofen mehr macerierte Wedel vorkommen, die anscheinend durch längeren Transport Blätter und Rinde verloren haben und oft nur noch den Holzkörper zeigen.

In Nusplingen und Daiting kommen besonders schöne Ueberreste von *Brachyphyllum longiramosum* vor; die wie bei einer Trauerweide lang herabhängenden Zweige müssen diesem Baum einen besonders ausdrucksvollen Charakter gegeben haben.

Sehr interessant sind die mit Längsnerven versehenen Taxaceen. Ein 60 cm langer Wedel von *Baiera longifolia* der Münchener Sammlung stammt von Eichstädt; diese Pflanze kommt aber auch in Cirin vor. Zwei Blätter von *Gingko flabellata* in der Münchener Sammlung vervollständigen die Flora.

Auffallenderweise fehlen Wurzeln und Holzstücke. Ich habe nur ein Gebilde gesehen, das als ein Stück eines dickeren Astes betrachtet werden dürfte, und einige Kelheimer Platten sind mit wurzelartigen Röhren durchsetzt.

Von Farnen kenne ich (mehrere Arten? von) *Lomatopteris* von K. Affecking und N. sowie *Sphenopteris Münsteriana* Göpp., während *Odontopteris jurensis* nur aus Nusplingen bekannt ist.

Trotz ihrer systematischen Unsicherheit sind einige bis 7 cm breite und 40 cm lange, schilfähnliche Blätter von besonderem Interesse. Die als

Algacites truncatus,
Isoetes cruciformis,
Bilobites filiformis

von Daiting beschrieben worden sind. Nach einer Platte des Münchener Museums müssen ganze Schilfdickichte hier gestanden haben.

Unter den luftatmenden Tieren der Geobios spielen die Insekten die wichtigste Rolle. Sie setzen eine formenreiche Fauna zusammen, und es ist bemerkenswert, daß gerade die großflügeligen Formen vorwiegen, während kleinflügelige Insekten und die flügellosen Myriapoden und Arachnoiden vollständig zu fehlen scheinen. Man gewinnt den Eindruck, daß von einem reichbesiedelten Festland durch Stürme gerade die guten Flieger am weitesten vom Lande hinweggetragen werden konnten. Auch bei den Insekten bewährt sich der Satz, daß vollkommen erhaltene Exemplare häufiger sind als fragmentarische Teile; Jugendformen fehlen vollständig. Sie kommen völlig diffus in den Plattenkalken vor, und treten niemals in größeren Mengen auf; allerdings ist die Gegend von Eichstädt am reichsten. Kelheim scheint keine Insekten zu liefern, und bei Solnhofen sind sie überaus selten, obwohl das schönste und größte Exemplar gerade von hier stammt.

I. Orthoptera.

Am häufigsten von allen Insekten ist *Mesoblattina lithophila* Germar emend. Deichm. Die etwa 2 cm lange Schabe mit ihren großen Augen scheint wie ihre lebenden Verwandten ein nächtliches Leben geführt zu haben und deutet wohl auf schattige Wälder am Ufer des oberjurassischen Meeres hin.

Die Heuschrecke *Pycnophlebia speciosa* Germar em. Deichm. übertrifft an Größe die meisten exotischen Arten der Gegenwart. Sie spricht für ein warmes Klima und die Nähe eines größeren

Landes. Durch die kleineren Gattungen: *Gryllacris, Phaneroptera* und *Conocephalus* wird die Vermutung angeregt, daß sich auf diesem Land auch steppenartige Grasfluren ausdehnten.

Daneben ist *Chresmoda obscura* GERM. eine seltsam spezialisierte Gattung. Nach den Untersuchungen von HAASE[1]) ist es eine biologisch den heutigen Wasserwanzen überaus ähnliche Form; ihre bis 9 cm langen, dünnen Beine befähigten sie, leicht über eine Wasserfläche zu laufen, und es scheint mir naheliegend, diese nicht seltene Art für einen endemischen Bewohner der Region zu halten.

Unter den Neuroptera fallen uns zuerst einige Termiten auf. *Mesotermes, Termes, Hageniotermes* mögen mit den Schaben zusammen die dunkleren Waldesdickichte bewohnt haben, falls sie nicht wie viele recente Formen Erdbauten errichteten.

Die Ephemeriden sind durch mehrere Arten vertreten; allein es ist sehr auffällig, daß keine derselben zahlreich vorkommt. Man sollte gerade von ihnen ganze Schwärme erwarten, und statt dessen sind sie seltene, vereinzelte Funde; daraus darf wohl der Schluß gezogen werden, daß die Einbettung derselben fern vom Lande erfolgt sein muß.

Ueberaus häufig und meist wundervoll erhalten sind die Libellen:

Isophlebia aspasia HAG. *Tarsophlebia eximia* HAG.
Heterophlebia aequalis HAG. *Cymatophlebia longiolata* GERM.

Sie sind mit ihren oft 8—10 cm langen Flügeln wie auf einem Spannbrett ausgebreitet. Jedes Aederchen ist zu verfolgen, der Leib meist scharf gegliedert, doch bisweilen direkt hinter den Flügeln abgebrochen. Die Füße sind meist abgefallen. Die Odonaten sind nach dem Urteil aller Bearbeiter die häufigste Insektengruppe der Plattenkalke; mehr als 30 Proz. aller Sammelstücke gehören zu ihnen; doch muß gesagt werden, daß bei Eichstädt kleinere Käfer u. s. w. ziemlich häufig sind, die nicht in die Sammlungen kommen, weil sie nur undeutliche Umrisse darbieten und daher nicht aufgehoben werden.

Von den echten Neuropteren kennt man außerdem einige Schlammfliegen (*Mesosialis, Corydalis, Nymphites*) und Florfliegen (*Osmylites*), und in diese Gruppe gehört auch ein im vorigen Jahr bei Solnhofen gefundenes Insekt, das wohl das schönste und größte Exemplar der Plattenkalkfauna ist und das ich zu Ehren ERNST HAECKELS:

Kalligramma Haeckeli n. gen.

nennen will (Abbildung in natürlicher Größe auf Taf. VIII).

Auf einer 5 cm dicken Platte gelbgrauen lithographischen Steines liegen 3 Flügel fast vollständig erhalten. Die Flügelsubstanz ist in eine hellgraue Masse verwandelt, die sich als papierdünnes Blatt vom Gestein mehrfach abgelöst hat. Die 8,5 cm dicke Gegenplatte zeigt einen wundervoll erhaltenen Abdruck des Fossils, der manche Einzelheiten noch besser erkennen läßt als die Originalplatte, und daher auch zur photographischen Wiedergabe verwendet wurde. Der Versuch, durch Präparation den unvollständig erhaltenen linken Hinterflügel in das Gestein hineinzuverfolgen, mußte aufgegeben werden, da die organische Substanz verschwand.

Es liegen ein Vorderflügel und 2 Hinterflügel vor, der Körper ist nur im Umriß abgedrückt, von den Beinen und Mundwerkzeugen ist keine Spur erhalten. Die Photographie der Gegenplatte auf Taf. VIII gibt das Flügelgeäder von oben gesehen wieder und entspricht also dem Bilde, das ein aufgespanntes Insekt gewährt.

1) HAASE, Neues Jahrb. f. Mineral., 1890, Bd. I.

Von den Vorderflügeln ist der rechte fast vollständig erhalten; nur ein 25 mm langes Stück des vorderen Hinterrandes ist eingerissen und nach vorn umgeklappt; auf der Platte kann man deutlich erkennen, daß die Flügelsubstanz hier doppelt so dick ist.

Der Vorderflügel zeigt in seinem Umriß ganz die Form eines Lepidopterenflügels; aber der Aderverlauf läßt sofort erkennen, daß eine andere Gruppe vorliegt. Der Vorderrand ist flach gebogen und endet in einer gerundeten Spitze, von welcher ein fast geradliniger Außenrand zum Hinterrand führt. Die Länge des Vorderflügels ist 12 cm, seine größte Breite beträgt etwa 6 cm. In seiner Mitte, 7 cm von der Wurzel entfernt, bemerkt man ein deutlich gewölbtes Auge; es besteht aus einer 1 mm hohen, warzenartigen Emporwölbung von 5 mm Durchmesser, umgeben von einem 3 mm breiten, vertieften „Warzenhof". 3 flache Aderfalten verlaufen von der Basis in flacher Biegung über den ganzen Flügel und zerlegen ihn in 4 ungleiche Felder.

Das Vorderfeld wird begrenzt vom Vorderrand und der ersten Faltenader. Es hat eine durchschnittliche Breite von 5 mm. An der proximalen Seite erkennt man ein ganz unregelmäßig verästeltes Adernetz; doch etwa nach 2 cm entwickelt sich durch stärkere Betonung von nahezu parallel in der Diagonale nach vorn gerichteten Hauptadern und senkrecht dazu angeordneten Queradern ein sehr charakteristisches Geäder, das bis zum Apikalrand gleichartig verfolgt werden kann. 3 nahezu parallele Hauptadern bilden die Grenze zwischen dem Randfeld und dem folgenden Feld; sie vereinigen sich etwa 17 mm vom Apikalrande.

Das nächste Feld möchte ich das Augenfeld nennen. Es wird versorgt durch die dritte der genannten Adern, von welcher in Abständen von 7—12 mm 9 Seitenadern abgehen, die, durch zahllose Queradern verbunden, etwa 25 mm vom Apikalrande sich zu teilen beginnen und allmählich in den wellig gefalteten Apikalrand übergehen. Gegenüber dem Hinterflügel muß ich betonen, daß alle die genannten Seitenadern den Apikalrand erreichen. Das schon beschriebene Auge hebt sich deutlich aus dem Felde hervor.

Drei nahezu parallele Adern bilden eine flache Rippe, welche das Augenfeld von dem hinteren Mittelfeld abtrennt. Dasselbe wird im Gegensatz zum Augenfeld von beiden Seiten mit Seitenadern versorgt, und zwar die größere, hintere Hälfte vom Hinterrande aus, ein dreieckiges Vorderfeld am apikalen Rande aber von der mittleren Hauptader. Dadurch, daß im Gebiet dieses Feldes ein Stück des Flügels eingerissen und umgeklappt ist, lassen sich einige Adern nicht in ihrem ganzen Verlauf verfolgen.

Drei dicht nebeneinander verlaufende Adern begrenzen das Hinterrandfeld des Vorderflügels. Es wird von einer Hauptader durchzogen, welche nach hinten viele, sich rasch gabelnde und durch Queradern verbundene wellenförmige Seitenadern abgibt. Der Hinterrand wird von einer großen Zahl dicht gedrängter, etwas gebogener Falten gebildet.

Der linke Vorderflügel scheint nicht auf dem schlammigen Boden festgeklebt gewesen zu sein und hat nur seine Spur in dem Augenabdruck hinterlassen, der deutlich erkennbar ist.

Der Hinterflügel war etwas breiter als der Vorderflügel; da am rechten Hinterflügel der Vorderrand etwas lädiert ist, während der Hinterrand fast vollständig erhalten ist, dagegen vom linken Hinterflügel der marginale Teil tadellos zu verfolgen ist, ergänzen sich beide Flügel in trefflicher Weise. Auch hier werden durch 3 gefaltete Adergruppen 4 Felder gebildet.

Das Vorderfeld ist etwas schmäler als am Vorderflügel; seine Breite beträgt etwa 4 mm. Der Basalteil ist teilweise zerstört, doch scheint auch hier wie am Vorderflügel das anfangs regellos gegabelte

Geäder nach 2 cm in den oben beschriebenen Aderverlauf überzugehen. Da, wo sich die 3 Hauptadern nach hinten umbiegen und vereinigen, verbreitert sich das Vorderfeld bis auf 13 mm.

Das Augenfeld ist an seiner breitesten Stelle etwa 36 mm breit und übertrifft das Augenfeld des Vorderflügels um etwa 8 mm. Damit hängt es auch zusammen, daß eine Seitenader, die das Auge etwa in der Mitte schneidet, dann blind endet, und das benachbarte Randfeld von einigen Seitenadern der nächstfolgenden Hauptader versorgt wird.

Genau wie am Vorderflügel wird das nun folgende hintere Mittelfeld von vorderen und hinteren Seitenadern durchzogen.

Das Hinterfeld ist etwas breiter als das entsprechende Feld des Vorderflügels. Der Hinterrand wird auch von etwas größeren Adern durchzogen und zeigt nicht jene feinwellige Beschaffenheit wie der Hinterrand des Vorderflügels. Am linken Hinterflügel fehlen diese Teile vollständig und konnten auch nicht durch Präparation weiter verfolgt werden.

Der Körper zeigt sich als ein flacher Abdruck von 65 mm Länge und 8 mm Breite über dem rechten Hinterflügel. Bei schiefer Beleuchtung glaubt man zu erkennen, daß die Brust breiter war und daß sich an das Hinterende ein gekrümmter Fortsatz anschloß. Doch handelt es sich hier um so undeutliche Umrisse, daß eine schärfere Diagnose unmöglich ist.

Unter diesen Umständen kann sich die systematische Bestimmung des vorliegenden Fossils nur auf Gestalt und Aderverlauf der Flügel stützen. Trotzdem die mit deutlichen Augen versehenen Flügel auf den ersten Blick große Aehnlichkeit mit einem Lepidopterenflügel zeigen, widerspricht doch die Nervatur einer solchen Annahme. Sie zeigt vielmehr Charaktere, wie wir sie bei Neuropteren finden.

Herr Hofrat Brauer in Wien, dem ich eine Federzeichnung des Aderverlaufes unterbreitete, hatte die Liebenswürdigkeit, auf Grund der Zeichnung mir zu schreiben, daß das fragliche Insekt zu den echten Neuropteren gehöre und daß vom Kilimandjaro und Australien nahe Verwandte dieser jurassischen Form bekannt seien.

Bei meinem Aufenthalt im Museum für Naturkunde zu Berlin nahm ich Gelegenheit, Herrn Prof. Dr. Kolbe die inzwischen ausgeführten Photographien des Insektes zu zeigen, und derselbe hatte die Güte, mir folgende Bemerkungen darüber zur Verfügung zu stellen:

„*Kalligramma Haeckeli* gehört zu den Neuroptera planipennia. Es spricht dafür das ganze System der Flügeladern; besonders die große Ausdehnung des mehr als die Hälfte eines Flügels einnehmenden Brachial-(Radial-)Systems. Da aber die Subcostalader sich von der Flügelspitze mit der Brachialader verbindet, so gehört das Insekt zu einer Gruppe, die die Osmyliden, Hemipteriden, Ascalaphiden und Myrmeleontiden umfaßt. Doch kommen die 3 letzten Familien wegen der Flügelform nicht in Frage und so bleiben nur die Osmyliden übrig.

Unter der geringen Anzahl von Gattungen, welche diese Familie jetzt zusammensetzen und die mit verhältnismäßig wenigen Arten über alle Erdteile verbreitet sind, steht die Gattung: *Stenosmylus* Mc Lachl. (9 Arten in Australien, Vandiemensland, Neuseeland, Chile) dem fossilen Insekt durch die Reichhaltigkeit der Längs-, Zweig- und Queradern, sowie durch die gleiche Anordnung und die Homogenität des Geäders beider Flügelpaare besonders nahe. Nicht nur die Subcostalader verbindet sich mit der Brachialader, sondern auch der Sektor der letzteren läuft mit dieser parallel und verbindet sich nur an der Verbindungsstelle der beiden erstgenannten Längsadern. Außerdem verbinden sich noch zweimal 2 oder 3 Längsadern in jedem Flügel weit von dem Außenrande desselben miteinander. Ich nenne diese Verbindung der Längsadern miteinander „Konjunktion“. Die Uebereinstimmung zwischen *Kalli-*

gramma und dem lebenden *Stenosmylus* auf Grund der Konjunktionen zeigt sich in folgenden Aderverbindungen:

1) Eine Konjunktion der Subcostalader mit der Brachialader und dem Sektor der Brachialader (schon vorstehend erwähnt). Das sind die 3 nahe nebeneinander und parallel zueinander unweit des Vorderrandes verlaufenden Längsadern.

2) Eine Konjunktion dreier nahe beisammen und einander parallel laufender Adern auf dem Mittelfelde des Flügels. Es sind der Ramus primus und secundus des Sector venae brachialis und die Subbrachialis.

3) Eine Konjunktion dreier nahe beieinander verlaufender Paralleladern auf dem hinteren Flügelfelde. Es sind der Ramus posterior venae subbrachialis, die Vena mediana und die Vena submediana.

Teilweise finden sich diese Konjunktionen von Längsadern auch in anderen Gattungen der Osmyliden, aber meist unvollständig, abgesehen von der Konjunktion der Subcostalader mit der Brachialader, und teilweise auch in Verbindung mit einem zum Teil abweichenden Flügelgeäder. Diese Gattungen können hier nicht in Betracht kommen, auch nicht diejenigen, deren Flügelgeäder großmaschig ist und diejenigen, deren Vorder- und Hinterflügel im Geäder voneinander verschieden sind.

Während nun das fossile Insekt mit *Stenosmylus* durch jene dreifache Konjunktion von Längsadern und überhaupt durch die gleichartige Anlage des ganzen Flügelgeäders übereinstimmt, unterscheidet es sich von dieser Gattung durch das Vorhandensein der zahlreichen Venulae obliquae zwischen den Venulae costales in der Area costalis, d. i. das schmale lange Feld zwischen dem Vorderende des Flügels und der ersten Längsader. Ferner unterscheidet es sich durch den großen Augenfleck auf der Mitte des Flügelfeldes zwischen der Brachialader und der Subbrachialader; dann auch durch den Verlauf und die noch größere Reichhaltigkeit der Marginaladern am Apikalrande und am Hinterrande des Flügels; und schließlich durch die bedeutende Größe desselben.

Es gibt aber eine einzige Gattung unter den lebenden Osmyliden, *Hyposmylus* Mc Lachl., mit einer Species (*punctipennis* Mc Lachl. aus Nordindien), welche in der eben erwähnten Beschaffenheit des Costalfeldes dem fossilen Insekt in der Anlage gleicht. Der *Hyposmylus* besitzt nämlich in dem breiten Costalfelde der Vorderflügel außer den Costaläderchen (Venulae costales) noch eine große Anzahl von Queräderchen (Venulae obliquae), welche die Costaläderchen untereinander verbinden. Jede von je 2 Costaläderchen gebildete Areola wird nämlich durch je 1—4 Queräderchen in 2—5 kleinere Areolae geteilt. Dementsprechend enthält auch das ganze Costalfeld 2—5 Zellenreihen. In den Hinterflügeln ist das Costalfeld schmal und nur mit einer einfachen Reihe von Zellen versehen. So einfach ist auch das Costalfeld aller Flügel in den übrigen lebenden Gattungen der Osmyliden; höchstens ist eine Venula obliqua zwischen den Venulae costales vorhanden, so daß zwei Zellenreihen vorhanden sind.

Hyposmylus ist demnach die einzige lebende Osmylidengattung, welche im Costalfelde (aber nur der Vorderflügel) mehrere Zellenreihen aufweist. Diesen seltenen morphologischen Charakter hat diese Gattung nur mit unserem fossilen Insekt gemein. Bei diesem sind die Venulae obliquae nur noch zahlreicher als bei *Hyposmylus*; ich zähle deren 10—11; und dazu sind sie nicht nur in den Vorderflügeln, sondern auch in den Hinterflügeln vorhanden.

Die Originalbeschreibung des *Hyposmylus* ist zu kurz, um sich mit der Natur dieses Insektes eingehender bekannt zu machen. Da ich zudem das Insekt selbst zu sehen augenblicklich keine Gelegenheit hahe, so ist es mir nicht möglich, über die weiteren Uebereinstimmungen oder Verschieden-

heiten des Flügelgeäders zwischen *Hyposmylus* und dem Fossil Näheres in Erfahrung zu bringen und hier mitzuteilen. Wir müssen uns mit dem einen sehr wichtigen Charakter begnügen.

Aus dem Vorstehenden geht jedenfalls hervor, daß die fossile Gattung den lebenden Gattungen *Stenosmylus* und *Hyposmylus* am nächsten steht. Die Arten dieser beiden Gattungen erreichen eine Flügelspannweite bis 55 mm. Das viel größere Fossil mißt in vollständig ausgespannter Haltung 252 mm. Die Unterschiede zwischen diesem und den beiden genannten Gattungen sind oben angegeben.

Was den großen Augenfleck auf dem Mittelfelde jedes Flügels des Fossils betrifft, so ist zu bemerken, daß er augenscheinlich auf der Oberseite konvex, auf der Unterseite konkav ist. Aber ähnliche Bildungen finden wir auch bei lebenden Arten der Osmyliden. Auf den Vorderflügeln von *Spilosmylus*, einer Untergattung von *Osmylus*, welche nahe verwandt ist mit *Stenosmylus*, findet sich bei allen Arten (Arten des tropischen Afrika, Indiens und indischer Inseln) vor dem Hinterrande eine rundliche konvexe (unterseits konkave) braune Pustel.

An nahe verwandten Formen fehlt es in der Lebewelt der Gegenwart also nicht, auch nicht an ähnlichen Eigentümlichkeiten bei diesen lebenden Verwandten, so daß das prächtige und durch seine Größe hervorragende fossile Solnhofener Insekt betreffs seiner systematischen Stellung in vollständig klarem Lichte erscheint."

Aber neben seiner systematischen Bedeutung regt dieser großflügelige Vorfahre kleiner Florfliegen auch manche geologische Gedanken an. Bekanntlich ist die Insektenfauna ozeanischer Inseln durch Verkümmerung der Flügel ausgezeichnet, da großflügelige Formen immer wieder durch Stürme ins Meer getrieben werden. Man darf daher wohl auch auf Grund der Insekten vermuten, daß sie von einem größeren Festland stammen und nur gelegentlich nach dem Plattenkalkgebiet gelangten.

Bei Betrachtung der glatt ausgebreiteten, nur wenig lädierten Flügel müssen wir aber auch den Gedanken abweisen, als ob dieses Insekt lange Zeit auf dem Wasser herumgeschwommen sei und endlich an den „Strand" geworfen wurde; vielmehr dürfen wir annehmen, daß es auf feuchtem Schlammboden festklebte und dann durch neuen Kalkschlamm vor der Zerstörung bewahrt wurde.

Aus der Gruppe der Hemiptera sind einige Cicaden zu nennen (*Eocicada, Cicadites*), die den lebenden Singcicaden sehr nahestehen und vermuten lassen, daß ihr Gesang in den Taxuswäldern des vindelicischen Festlandes ertönte.

Ziemlich häufig sind echte Wasserwanzen (*Mesobelostomum, Nepa, Belostoma, Naucoris* und *Notonecta*). Nur *Belostoma* ist häufiger, die anderen gehören zu den Seltenheiten. Es kann wohl sein, daß auch sie zu der endemischen Fauna des Wasserbeckens gehörten.

Ziemlich zahlreich treten Coleoptera auf; freilich sind viele Exemplare schlecht erhalten und gelangen nicht in die Sammlungen. Zu den 15 Gattungen gehören etwa 20 Arten; von den gut erhaltenen Formen ist *Sphenoptera Sphinx* am häufigsten. Das Auftreten von *Carabus, Buprestis* und *Eurythyrea* zeigt, daß auch hier nur eine Auslese aus einer reichen Fauna vorliegt.

Von den Dipteren sind nur unsichere Exemplare bekannt, als Hymenopteren oder Lepidopteren werden mehrere Arten von *Pseudovius* betrachtet, während Oppenheim in ihnen eine gesonderte Stammgruppe erblickt.

Wir müssen zum Schluß darauf hinweisen, daß keine Spur (*Ischyracanthus?* von N.) von Insektenlarven bekannt ist. Am häufigsten sind kleinere Käfer, allerdings gehören gut erhaltene Stücke zu den Seltenheiten. Von Odonaten werden im Jahr etwa 100 Stück gefunden, sie sind um so besser erhalten, je tiefer sie im Kalk eingebettet waren, während die auf der Unterseite der Platten aufliegenden Exemplare

meist undeutlich erhalten sind und oft ohne Hinterteil gefunden werden. Von Acridiern und Hemipteren mögen in jedem Jahr je etwa 20 Exemplare vorkommen.

Bemerkenswert ist das vollständige Fehlen von Amphibien. Dagegen sind aus der Gruppe der Sauropsiden eine ganze Reihe interessanter landbewohnender Gattungen erhalten. Zu den Verwandten der lebenden *Hatteria* gehören:

Homoeosaurus Maximiliani v. MEYER. Etwa 30 von **K.** und **E.** 2 aus **S.** bekannt. Kommt auch im mittleren Kimmeridge von Ahlem vor. Original in Haarlem.

v. MEYER, Fauna der Vorwelt, Heft IV, S. 101, Taf. XI, Fig. 1—4.

H. neptunius GOLDF. Eine Jugendform der vorigen Art **E. D.** mit unvollkommener Verknöcherung des Extremitätenskelettes.

v. MEYER, das., S. 105, Taf. XII, Fig. 3; Taf. XVI, Fig. 1—4.

Ardeosaurus brevipes MEYER. 1 **K.**, 1 **E.** (Workerszell).

v. MEYER, das., Bd. IV, S. 106, Taf. XII, Fig. 4, 5.

Sapheosaurus laticeps WAGN. **K. C.**

v. MEYER, das., Bd. IV, S. 111, Taf. XIII, Fig. 2, 3. Original in Haarlem.

Während eine Fauna riesengroßer Dinosaurier in Nordeuropa und Nordamerika lebte, ist an der Küste des süddeutschen Jurameeres nur ein einziges Exemplar des kleinen Springers

Compsognathus longipes WAGN.

Abh. d. B. Akad. d. Wissensch., II. Klasse, Bd. IX, S. 94, Taf. III Original in München

bei Jachenhausen (Kelheim) gefunden worden. Das trächtige Weibchen liegt mit zurückgebogenem Kopf auf der Platte, als wenn es schon länger tot gewesen wäre, ehe es eingebettet wurde. Eine Anzahl Schwanzrippen sind abgefallen und deuten auf beginnende Verwesung.

Ganz eigenartig ist der Reichtum der Plattenkalke aber an fliegenden Pterosauriern. Die vollständig erhaltenen Exemplare sind zum größten Teil selbständige Arten; man wird an die Reptilienfauna der Galapagos und anderer Archipele erinnert, wo jede Insel andere Arten beherbergt. Es ist daher wohl auch gerechtfertigt, die Flugsaurier als endemische Bewohner des Gebietes zu betrachten, die durch Isolierung auf benachbarten Inseln eine solche große Artenzahl erreichten.

Seit 25 Jahren sind bei **E.** etwa 40 Stück, bei **S.** 8 Exemplare gefunden worden. (Originale meist in München.)

Pterodactylus brevirostris SÖMM.

v. ZITTEL, Palaeontogr., Bd. XXIX, S. 78, Taf. XII, Fig. 3.

Pt. crassipes v. MEYER. 1 Riedenburg.

v. MEYER, Fauna der Vorwelt, Bd. IV, S. 64, Taf. III, Fig. 3.

Pt. dubius MÜNSTER. 1 Exemplar.

v. MEYER, das., Bd. IV, S. 52, Taf. VI, Fig. 1.

Pt. elegans WAGN. 4 **E.** (Blumenberg, Wegscheide).

v. ZITTEL, Palaeontogr., Bd. IX, S. 27, Taf. XIII, Fig. 23.

Pt. eurychirus WAGN. 1 **E.**

Pt. grandipelvis MEYER. 1 Eichstädt. 1?

v. MEYER, Fauna der Vorwelt, Bd. IV, S. 53, Taf. VI, Fig. 2; Taf. VIII, Fig. 1.

Pt. grandis CUV. Skelettteile. **D. E. C.**

v. MEYER, das., Bd. IV, S. 61, Taf. VII, Fig. 7.

Pt. Kochi WAGN. 1 **K.**, 1 **E.** (zerfallen), 1 **S.**, ein Junges.

v. MEYER, das., S. 35, Taf. III, Fig. 1, 2; Taf. XVII, Fig. 1.
v. ZITTEL, Palaeontogr., Bd. IX, 2, S. 64, Taf. XIII, Fig. 1.

Pt. longicollum Meyer. 2 Eichstädt.

v. Meyer, Fauna der Vorwelt, Bd. IV, S. 45, Taf. VII, Fig. 1, 2, 3, 4. Original in München.

Pt. longipes Münst. 1 Solnhofen.

v. Meyer, das., Bd. IV, S. 48, Taf. VI, Fig. 3.

Pt. longirostris Cuv. 2 Eichstädt, 1 **S.** Das älteste Exemplar 1784 von Collini als Meerfisch, 1810 von Sömmerring als Säugetier, 1819 von Oken als Flugsaurier beschrieben.

v. Meyer, das., Bd. IV, S. 26, Taf. I, Fig. 2; Taf. II. Original in Haarlem.

Pt. medius Münst. 1 Daiting.

Wagner, Abh. d. math.-physik. Klasse d. Akad. München, Bd. IV, 1851.

Pt. Meyeri Münst. 1 Kelheim.

v. Meyer, Fauna der Vorwelt, Bd. IV, S. 56, Taf. IV, Fig. 2, 3. Original in Haarlem.

Pt. micronyx Meyer. 2 Exemplare in **E. S.**

v. Meyer, das., Bd. IV, S. 59, Taf. IV, Fig. 4, 5.

Pt. propinquus Wagn. 1 **S.** (Knochenhaufen).

Wagner, Abh. d. math.-physik. Klasse d. Akad. München, Bd. VIII, 2 (1858), S. 451, Taf. XV, Fig. 3.

Pt. Redtenbacheri Wagn. 1 **S.**

Pt. rhamphastinus Wagn. **D.** ein zusammengeschobener Knochenhaufen. Wirbelsäule zerfallend.

Wagner, Abh. d. math.-physik. Klasse d. Akad. München, Bd. VI 1 (1851), S. 132, Taf. I.

Pt. scolopaciceps Meyer. 1 Eichstädt.

v. Meyer, Fauna der Vorwelt, Bd. IV, S. 33, Taf. I, Fig. 2.

Pt. secundarius Meyer. Knochen **K. S.**

v. Meyer, das., Bd. IV, S. 49, Taf. VI, Fig. 4.

Pt. spectabilis v. Meyer. **E.**

Palaeontogr., Bd. X, S. 1, Taf. I. Original in Haarlem.

Pt. suevicus Fraas. **S. N. E.**

v. Meyer, Fauna der Vorwelt, Bd. IV, S. 50.
Fraas, Palaeontogr., Bd. XXV, S. 163. Original in Tübingen.

Pt. vulturinus Wagn. 1 **K.**, 1 **S.**, 2 **D.** (Bruchstücke).

Wagner, Abh. d. math.-physik. Klasse d. Akad. München, Bd. VIII, 2 (1858), S. 439, Taf. XV, Fig. 2.

Ptenodracon brevirostris Sömm. 1 **K.**, 1 **E.**

v. Meyer, Fauna der Vorwelt, Bd. IV, S. 55, 56, Taf. IV, Fig. 1, 2, 3.

Rhamphorhynchus, etwa 15 Exemplare bekannt, meist vom Wintershof bei Eichstädt. Selbst die am besten (mit Flughaut) erhaltenen liegen so schlaff, daß man annehmen muß, sie seien als Leichen von den Wellen noch getrieben worden. Die meisten sind vollständig erhalten, einzelne Skelettteile sind verhältnismäßig selten.

Rh. curtimanus Wagn. 2 **S.**

Rh. Gemmingi Meyer. 1 Workerszell, 1 **E.**, 3 **S.**, 1 **N.** Original in München und Haarlem.

v. Meyer, Fauna der Vorwelt, Bd. IV, S. 67, Taf. III, Fig. 4; Taf. VII, Fig. 6, IX, X.
v. Zittel, Palaeontogr., Bd. IX, 2, S. 58, Taf. XII, Fig. 1.

Rh. hirundinaceus Wagn. **S.**

Rh. longicaudus Münst. 1 **K.**, 2 **E.**, 1 Schernfeld.

v. Meyer, Fauna der Vorwelt, S. 81, Taf. I, Fig. 4, 5.
v. Zittel, Palaeontogr., Bd. IX, 2, S. 54.

Rh. longimanus Wagn. 3 **S.**

Rh. Münsteri Goldf. 1 **K.**, 6 **E.**, zwischen *Saccocoma*, 4 **S.**

v. Zittel, das., Bd. IX, 2, S. 63.

Scaphognathus crassirostris Goldf. 1 S.

Goldfuss, Nova Acta Leop., Bd. XVI, S. 63, Taf. VII, VIII, IX. Original in Bonn.

Zu den größten Kostbarkeiten aus den Plattenkalken gehört:

Archaeopteryx lithographica v. Meyer.

Dames, Pal. Abhandl., Bd. II I, S. 1, Taf. I, 1884.

Die erste Feder wurde im Jahr 1860 in dem an Pterodactylen besonders reichen Kohlerschen Abteil des Solnhofener Gemeindebruches gefunden. Das Londoner Exemplar fand sich 1861 im alten Ottmannschen Bruch, etwa 20 m tief. Das Berliner Exemplar fand 1877 J. Dörr in seinem Bruch an der Wegscheide bei Eichstädt.

Obwohl Säugetierzähne schon aus der oberen Trias Süddeutschlands bekannt sind, so haben doch die Plattenkalke bisher keine Spuren derselben geliefert.

Ein problematischer Schädel, über den Quenstedt in Zweifel war, ob er einem Säugetier (*Didelphys?*) angehöre, während ihn v. Meyer für einen Schildkrötenschädel hält, liegt im Museum Teyler zu Harlem.

Winkler, Arch. d. M. Teyler, Serie 2, Vol. II, S. 434.

IV. Analyse der Fauna.

Eine fossile Fauna enthält in der Regel mehr verletzte und unvollständige als vollkommen erhaltene Versteinerungen. Räuberische Tiere und Fäulnisbakterien, Witterungseinflüsse und die Meereswellen haben gewöhnlich die Hartgebilde zerrissen, zerstreut und abgerollt. Isolierte Zähne, Schuppen und Knochen, zerbrochene Krebspanzer und Muschelschalen, vereinzelte Insektenflügel, zerfallene Seelilien und Seesterne müssen in der Regel erst durch sorgfältige Präparation aus dem Gestein freigelegt, mit recenten Formen verglichen und nach den Gesetzen der Korrelation ergänzt werden; nur selten und vereinzelt sind die Fossilien so vollständig erhalten, daß sie uns ohne weiteres erlauben, die Form eines ausgestorbenen Tieres zu zeichnen.

Um so auffallender ist der vorzügliche Erhaltungszustand der Fossilien der Plattenkalke von Solnhofen und Eichstädt. Die glänzenden Ganoidschuppen liegen wie bei dem lebenden Tier dachziegelartig übereinander, Kopfknochen und Gräten sind in ihrem natürlichen Zusammenhang geblieben, Futterfische stecken noch im Schlund größerer Räuber; lange Krebsantennen sind, bis zur Spitze erhalten, dem Cephalothorax fest eingefügt; die Insektenflügel sind wie in einer entomologischen Sammlung aufgespannt, und die zierlichen Arme der *Saccocoma* liegen oft so ausgebreitet, als wenn das Tier eben noch geschwommen wäre.

Wir brauchen aber das Faciesgebiet der echten Plattenkalke nur um wenige Schritte zu verlassen und finden in den plumpen Dolomiten des Randbezirkes oder den dünngeschichteten Krebsscherenplatten sofort dieselbe mangelhafte Erhaltung der Fossilien wieder, die dem sammelnden Geologen leider so wohl vertraut ist.

Gerade der wunderbare Erhaltungszustand der Solnhofener Versteinerungen hat diese Fundorte so weltberühmt gemacht; es überrascht den Geologen immer wieder, wenn er an den Schieferhalden emporklettert und kaum einen defekten Ueberrest findet, den die Steinbruchsarbeiter als unbrauchbar beiseite geworfen haben. Die Fossilien sind ungemein selten, aber was gefunden wird, das trägt in

der Regel die beste Erhaltung zur Schau. Die in den Sammlungen aufbewahrten Suiten prächtig erhaltener Solnhofener Fossilien sind also keineswegs eine Auslese aus einer großen Fülle defekter Stücke, sondern sie sind bezeichnend für die eigenartige Fauna.

Ebenso charakteristisch ist die Armut an Individuen bei großem Reichtum von Gattungen und Arten. Ich habe mich bemüht, gerade diese Zahlenverhältnisse durch eigene Aufsammlungen und durch Erkundigung bei den Lokalsammlern zu ergründen, und habe dabei nur folgende Ausnahmen feststellen können:

Am häufigsten ist *Saccocoma*; sie findet sich von Bieswang bis Mühlheim und von Pfalzpaint bis Langenaltheim, ist aber in der näheren Umgebung von Eichstädt besonders zahlreich. Hier kann man Tausende und Millionen dieser kleinen Crinoiden sehen, und manche Zwicklagen (Knopfete) sind ganz mit ihnen übersäet.

An zweiter Stelle kommt *Leptolepis*, der „Plebejer" unter den Solnhofener Fischen, der, besonders in den liegenden Schichten der alten Solnhofener-Langenaltheimer Brüche, zu Hunderten, meist paarweise geordnet, gewisse Schichtenflächen bedeckt.

Es folgt *Oppelia*, oft nur als ein schwacher Abdruck erhalten, da die Schale meist weggelöst ist; aber dafür sind die Aptychen leicht zu erkennen.

Geocoma ist häufig bei Zandt, aber im übrigen Gebiet sehr selten.

Wenn wir noch die *Lumbricaria filaria* und die bei Eichstädt nicht seltenen kleineren Insekten genannt haben, so ist damit auch die Zahl der Fossilien erschöpft, die man im Altmühltal mit Sicherheit selbst sammeln kann; denn alle anderen Fossilien sind verhältnismäßig selten und können nur von den Arbeitern oder Händlern gekauft werden. Da viele Stücke in Privatsammlungen verschwinden und von ihrem Fund oftmals auch die ortsansässigen Sammler keine Kenntnis erhalten, kann folgende Aufstellung nur als eine ungefähre Annäherung betrachtet werden.

Am häufigsten ist:

Penaeus, Mecochirus, Thrissops.

Etwas seltener:

Acanthochirus, Eryon, Eryma.

Dann folgen:

Aeger, Palinurina, Urda.
Plesioteuthis, Limulus, Skulda.
Antedon, Gyrodus.
Medusen.
Dusa. Udora, Hefriga, Glyphaea, Ostracoteuthis, Pholidophorus, Mesodon.

Ziemlich selten sind:

Trachyteuthis, Leptoteuthis, Pseudastacus, Etallonia, Palaeoscyllium, Notidanus, Acrodus, Propterus, Eugnathus, Megalurus, Aethalion u. s. w.

Auffallend aber ist die Tatsache, daß unter den im Altmühltal gefundenen Formen eine ganze Anzahl Gattungen sind, die nur in einer Art und oft nur in einem oder wenigen Exemplaren bekannt sind. Solche Unika beweisen mehr als alles andere, daß die Plattenkalke eine zufällig zusammengedrängte Auswahl aus einer unvergleichlich reicheren Tierwelt enthalten.

Folgende Fälle mögen als Beispiele dienen:

	Zahl der mir bekannten Exemplare:		Zahl der mir bekannten Exemplare:
Kalligramma Haeckeli	1	*Lophiurus minutus*	1
Udorella Agassizi	2	*Mesturus verrucosus*	1
Etallonia longimana	5	*Parachelys eichstädtensis*	1
Pristiurus eximius	1	*Ardeosaurus brevipes*	2
Chimaeropsis paradoxa	2	*Gnathosaurus multidens*	1
Coccolepis Bucklandi	1	*Ctenochasma gracile*	1
Eusemius Beatae	1	*Racheosaurus gracilis?*	1
Sauropsis longimana	1	*Alligatorium Meyeri*	2
Agassizia titania	2	*Compsognathus longipes*	1
Eurycormus speciosus	1	*Archaeopteryx lithographica*	2
Callopterus armatus	1		

Wie schon H. v. MEYER hervorhob, sind auch die Pterodactylen so verschiedenartig gestaltet, daß man fast jedes neu gefundene Exemplar als eine neue Art beschreiben müßte.

Aber selbst wenn wir von diesen einzelnen Funden absehen und die Solnhofener Fauna mit der oberjurassischen Tierwelt anderer Fundorte vergleichen, so finden wir eine lange Reihe von Gattungen, oft reich an Arten, die nur im Altmühltal gefunden wurden (alle Pflanzen, Insekten, jugendlichen und zweifelhaften Meerestiere wurden in der folgenden Liste weggelassen):

	Artenzahl
Medusen:	
Semaeostomites	1
Eulilotha	1
Acraspedites	1
Cannostomites	1
Rhizostomites	1
Leptobrachites	1
Myogramma	1
Crinoiden:	
Antedon	2
Saccocoma	3
Asteriden:	
Geocoma	1
Dibranchiaten:	
Ostracoteuthis	1
Leptoteuthis	2
Kelaeno	2
Acanthoteuthis	3

Gattungen 14, Arten 19

	Artenzahl
Cirripedien:	
Archaeolepas	2
Isopoden:	
Urda	2
Stomatopoden:	
Skulda	3
Dekapoden:	
Stenochirus	2
Pseudastacus	2
Etallonia	1
Palinurina	3
Cancrinus	2
Acanthochirus	3
Bylgia	3
Blaculla	3
Udorella	1
Drobna	2
Dusa	3

Gattungen 14, Arten 32

	Artenzahl		
Aeger	5		
Udora	1		
Hefriga	2		
Elder	1		
Knorpelfische:			
Palaeoscyllium	1		
Pristiurus	1		
Spathobatis	2		
Asterodermus	2		
Chimaeropsis	2		
Ganoiden:			
Undina	3		
Libys	2		
Coccolepis	1		
Heterostrophus	1		
Eugnathus	2		
Eusemius	1		
Propterus	7		
Hypsocormus	2		
Sauropsis	1		
Diplolepis	1		
Agassizia	1		
Liodesmus	2		
Eurycormus	1		
Callopterus	1		
Oligopleurus	1		
Macrorhipis	2		
Aethalion	3		
Lophiurus	1		
Mesturus	1	Gattungen	Arten
		39	75

	Artenzahl		
Schildkröten:			
Eurysternum	1		
Parachelys	1		
Idiochelys	1		
Hydropelta	1		
Platychelys	1		
Kephissus	1		
Eidechsen:			
Ardeosaurus	1		
Sapheosaurus	1		
Pleurosaurus	1		
Krokodile:			
Aeolodon	2		
Gnathosaurus	1		
Ctenochasma	1		
Geosaurus	3		
Alligatorium	1		
Atoposaurus	1		
Dinosaurier:			
Compsognathus	1		
Flugsaurier:			
Pterodactylus (?)	22		
Ptenodracon	1		
Rhamphorhynchus	5		
Scaphognathus	1		
Vögel:			
Archaeopteryx	1	Gattungen	Arten
		21	49

Mit Ausnahme der Insekten sind in den Plattenkalken etwa

150 Gattungen und 350 Arten

bekannt, von denen also ungefär

88 Gattungen und 175 Arten

auf die Plattenkalke beschränkt, bisher an keinem anderen Fundort beobachtet worden sind. Wenn wir bedenken, daß jede dieser Gattungen eine Ahnenreihe besessen haben muß, die während der älteren Jura- und Triaszeit gelebt hat, und daß doch gewiß eine ganze Anzahl dieser Gattungen noch in der

Kreidezeit weiterlebten, ohne uns irgend welche fossile Ueberreste zu erhalten, dann erscheint uns die Fauna der Plattenkalke wie ein kurzer Einblick in eine neue reiche Formenwelt.

Allein noch eine ganz andere Bedeutung gewinnt unsere Fauna für die Geologie, wenn wir ihre Elemente nicht allein nach morphologischen Grundsätzen systematisch anordnen, sondern sie bionomisch zergliedern. In seinen „Planktonstudien“ hatte HAECKEL[1]) vorgeschlagen, die gesamte Organismenwelt der Erde in folgende Rubriken einzuteilen:

Die Pflanzen und Tiere des Festlandes werden unter dem Namen Geobios zusammengefaßt, während die Bewohner des Süßwassers das Limnobios bilden.

Die Gesamtheit der im Meere lebenden Organismen, das Halobios, zerfällt in:

1) das Plankton, d. h. alle passiv treibenden Organismen.
   a) Holoplankton, während des ganzen Lebens passiv treibend;
   b) Meroplankton, nur in der Jugend planktonisch;

mit SCHÜTT[2]) fügen wir noch hinzu:
   c) Pseudoplankton, d. h. eigentlich benthonische, aber, wie das Sargassum, sekundär durch das Meer verfrachtete Organismen;

2) das Benthos, d. h. alle bodenbewohnenden Organismen;
   a) sessil, festgewachsen;
   b) vagil, aktiv beweglich;

3) das Nekton, d. h. alle aktiv schwimmenden Organismen.

Diese Ausdrücke haben eine ganz besondere Bedeutung für die Erdgeschichte gewonnen, denn wir können mit ihrer Hülfe jede fossile Fauna in Formengruppen zerlegen, die, von einheitlicher Lebensweise, uns ein Urteil über die Bildungsbedingungen eines Fundortes ermöglichen. Wir wollen versuchen, nach diesen Grundsätzen die Tierwelt der Plattenkalke einzuteilen.

Zum Geobios gehörten wahrscheinlich:

	Artenzahl		Artenzahl
Homoeosaurus	2	*Compsognathus*	1
Ardeosaurus	1	*Pterodactylus*	22
Sapheosaurus	1	*Ptenodracon*	1
Aeolodon	2	*Rhamphorhynchus*	5
Gnathosaurus	1	*Scaphognathus*	1
Ctenochasma	1	*Archaeopteryx*	1
Atoposaurus	1		

und fast sämtliche Insekten.

Von großer Wichtigkeit ist die Frage, ob das Limnobios in der Fauna der Plattenkalke vertreten ist; denn man möchte glauben, daß ein Gebiet, in welchem Land- und Meertiere gemischt vorkommen, einer halbsüßen oder brackischen Küstenzone angehört. Auffallenderweise fehlen aber Süßwassertiere und Bewohner brackischer Gewässer vollkommen.

Alle übrigen Formen gehören zum Halobios und verteilen sich auf die Rubriken desselben in folgender Weise:

1) E. HAECKEL, Planktonstudien. Vergleichende Untersuchungen über die Bedeutung und Zusammensetzung der pelagischen Fauna und Flora, Jena, G. Fischer, 1890.

2) SCHÜTT, Abh. der deutschen Planktonexpedition. I. Das Pflanzenleben der Hochsee.

I. Plankton.

a) Holoplankton:

Alle *Medusen*	8 Gattungen mit	8 Arten
Saccocoma	„	3 „
Spinigera spinosa (?)		1 Art.

b) Meroplankton:

Vereinzelte kleine Aptychen mögen von jugendlichen Oppelien herrühren.

Phyllosoma priscum Münst. sp. }
Phyllosoma cursor Roth } sind die Larven von Krebsen.

c) Pseudoplankton:

Archaeolepas mit 2 Arten.

Die meisten Ammonitenschalen enthalten noch den Aptychus in normaler Lagerung, waren also vom Tier erfüllt, und nur vereinzelte Schalen scheinen passiv getrieben worden zu sein (s. u.).

Ostrea mit 3 Arten.

Fast stets gruppenweise auftretend, in Verbindung mit leeren Ammonitenschalen, Belemniten, Sepien, Seetang, auf denen sie aufgewachsen waren. Besonders interessant ist es, daß die auf *Belemnites* aufgewachsenen Austern mit dem Wachstum des Rostrums gleichen Schritt halten (München).

Wahrscheinlich sind einzelne kleine Schnecken- und Brachiopodenschalen, ebenfalls an Tierkörpern angeheftet, in die Plattenkalkgebiete getragen worden.

II. Benthos. a) Sessil.

Der völlige Mangel an festgewachsenen Tieren ist wohl das charakteristischste Merkmal der Plattenkalke. Nur am südwestlichen Rande der Ablagerung bei Daiting und besonders im Osten, gegen Kehlheim zu, kommen sessile Tiere vereinzelt vor.

Algen und *Phyllospongia* sind durch die Wellen abgerissen und überall verstreut worden, kommen aber stets vereinzelt, niemals in Säumen vor. Die Hexactinelliden sind bei Pfalzpaint gefunden worden.

Arme und Stiele von *Millericrinus* und *Pentacrinus (?)* kommen bei Pfalzpaint und Daiting vor.

Vereinzelte Brachiopodenschalen sind gelegentlich vom Riffrand in die Plattenkalkgebiete gefallen oder mit Treibkörpern pseudoplanktonisch herbeigetragen worden.

Einige lange Kolonien (?) von *Euplocamus* sind bis Solnhofen getrieben worden.

b) Vagil.

Geocoma carinata ist bei Zandt so häufig, daß sie hier gelebt haben muß.

Ophiurella speciosa, Astropecten elegans, Pentaceros jurassicus und *P. pustuliformis* sind selten und waren schon tot, ehe sie eingebettet wurden.

Pseudosalenia aspera — *Stomechinus perlatus*
Pseudodiadema sp. — *Pedina lithographica*
Diplopodia Oppeli

finden sich als große Seltenheiten. Meist ist es nur ein Stück der Corona ohne Stacheln.

Alle Würmer (9 Gattungen mit 13 Arten) gehören zum vagilen Benthos. Sie sind vereinzelt und selten.

Einige seltene Muscheln und Schnecken müssen hier ebenfalls genannt werden, obwohl nur in einem Falle die lange Kriechspur beweist, daß die Myide noch gelebt hat.

Die glatte unverzierte Schale der Oppelien spricht für eine mehr aktiv nektonische Lebensweise, während ich die schön verzierten

Perisphinctes (3 sp.) *Olcostephanus*
Aspidoceras (5 sp.) *Haploceras*
Waagenia (2 sp.)

für benthonische Riffbewohner halten möchte, die gelegentlich durch die Wellen in die schlammige Bucht gerieten.

Die meisten Dibranchiaten gehörten zum Nekton, nur *Kelaeno* dürfte benthonisch gelebt haben, und

Acanthoteuthis hat uns eine Spur hinterlassen, die beweist, wie trefflich er mit seinen hakenbesetzten Armen kriechen konnte.

Limulus Walchi war ein kriechendes Tier, seine Fährte ist oft gefunden worden; auch
Urda (2 sp.)
Aegites
Skulda (3 sp.)
waren bodenliebende Tiere.

Bei den übrigen Krebsen gibt uns die allgemeine Körperform, die Dicke und Verzierung der Schale und die Lage der Fossilien auf dem Stein (Bauch-, Rücken- oder Seitenlage) einen Hinweis für die einstige Lebensweise. Obwohl hierbei manche Fehlerquellen gegeben sind, möchte ich doch nur
Eryma
Cancrinus
für kriechende Tiere halten.

Wir müssen auch die Plattfische:

Squatina
Spathobatis (2 sp.)
Asterodermus (2 sp.)

als Angehörige des vagilen Benthos betrachten, da ihre Verwandten einen großen Teil des Lebens auf dem Boden liegend zubringen.

III. Nekton:

Alle bisher nicht genannten marinen Tiere sind aktiv schwimmende, nektonische Bewohner der Hochsee oder der Küstengewässer.

Aus der Gruppe der Mollusken nenne ich:

Oppelia (7 sp.) *Leptoteuthis*
Belemnites (3 sp.) *Teuthopsis* (2 sp.)
Ostracoteuthis *Plesioteuthis* (2 sp.)
Trachyteuthis (2 sp.)

Von den Krebsen gehören die meisten Gattungen zum Nekton, denn ihre Schale ist dünn und glatt, ihre Antennen und Füße lang, und sie liegen vorwiegend auf der Seite. Selbst *Eryon* rechne ich zum Nekton, denn die dünne Schale mit den dünnen langen Armen spricht nicht für benthonische Lebensweise.

Daß die Mehrzahl der Fische und ebenso die Schildkröten zum Nekton gehören, ist bekannt, und ich hätte nur zum Schluß darauf hinzuweisen, daß neben *Ichthyosaurus, Geosaurus, Alligatorium* besonders *Pleurosaurus* als Wassertier betrachtet werden muß, denn sein breitgedrückter, mit einem Flossensaum umzogener Leib und die kurzen, rückgebildeten Füße legen eine solche Vermutung sehr nahe.

Bevor wir die bisher gewonnenen Resultate tabellarisch zusammenfassen, mag noch die Frage erwogen werden, ob die in den Plattenkalken gefundenen Tiere die wirkliche Zusammensetzung der Fauna erkennen lassen, denn eine ganze Anzahl von Tiergruppen sind nur spärlich oder gar nicht vertreten.

Der schon eingangs betonte wundervolle Erhaltungszustand der meisten Funde, die Seltenheit schlecht erhaltener, zerstückelter Fossilien muß jeden Gedanken, als ob in den Plattenkalken wie in den meisten Sedimenten neben vielen zerstörten Organismen nur einige zufällig gut erhaltene Objekte vorkämen, widerlegen. Vielmehr muß man an der Tatsache festhalten, daß zwar nur vereinzelte Organismen in die schlammige Bucht gelangten, aber was dahin kam, das wurde auch konserviert, von der vergänglichen Medusengallerte bis zum Federkleid des Urvogels und zur Flughaut der Saurier.

Dagegen könnte man wohl mit einigem Recht vermuten, daß die dickeren Steinlagen und Flinze noch einen größeren Reichtum an Fossilien im Inneren des Gesteins enthalten möchten, die nicht herauspräpariert und uns daher unbekannt wären; denn bekanntlich liegen ja die meisten Fossilien auf der Schichtenfläche ausgebreitet, oder in der sie bedeckenden Fäule. Ich habe nun, um darüber Gewißheit zu erhalten, Herrn Lithograph Giltsch in Jena befragt, der über 1000 Steine hat ätzen und abschleifen lassen und der durch langjährige Beschäftigung mit zoologischen Formen ein so geschultes Auge besitzt, daß ihm selbst die zartesten Umrißlinien eingeschlossener Fossilien nicht entgangen wären. Er hat mir versichert, noch niemals in einem lithographischen Stein organische Spuren gesehen zu haben. Wir dürfen also die auf den Schichtenfugen vorhandene Fauna als die überwiegende Mehrzahl der zur Fossilisation gekommenen Organismen betrachten, und dadurch gewinnt die Tatsache, ob eine Tiergruppe häufig oder selten gefunden worden ist, eine ganz besonders hohe bionomische Bedeutung.

Wir fassen die ganze Organismenwelt der Plattenkalke noch einmal tabellarisch zusammen:

A. Geobios.

Baumartige Pflanzen und Schilfgewächse.

Viele Insekten.

Landeidechsen	8 g., 10 sp.	Vögel	1 g., 1 sp.
Flugsaurier	4 g., 29 sp.	Säugetiere?	fehlen

B. Limnobios fehlt

C. Halobios.

I. Plankton:

a) Holoplankton

Protophyten	fehlen	*Spinigera*	1 g., 1 sp.
Foraminiferen	fehlen	Heteropoden	fehlen
Radiolarien	fehlen	*Saccocoma*	1 g., 3 sp.
Medusen	8 g., 8 sp.	Copepoden	fehlen
Siphonophoren	fehlen	Ostrakoden	fehlen
Ctenophoren	fehlen	Schizopoden	fehlen
Chätognathen	fehlen	Tunicaten	fehlen
Pteropoden	fehlen		

b) Meroplankton

fehlt von allen Tiergruppen mit Ausnahme von kleiner Ammoniten- (*Oppelia*-) Brut und *Phyllosoma* (Krebslarven).

c) Pseudoplankton

wird durch Foraminiferen *Archaeolepas, Ostrea* und andere vereinzelte, ursprünglich benthonische Organismen vertreten. Als Treibkörper dienten leere Ammonitenschalen, Belemniten, Algen und Spongien.

II. Benthos.

a) Sessil.

Spongien	vereinzelt	Crinoiden	vereinzelt
Hydroidpolypen	vereinzelt (?)	Bryozoen	fehlen
Korallen	fehlen	Brachiopoden	fehlen (?)

b) Vagil.

Foraminiferen	fehlen	Muscheln	klein und vereinzelt
Asteroiden	selten	Schnecken	klein und vereinzelt
Echinoiden	vereinzelt	Ammoniten	selten
Holothurien?	fehlen	Krebse	6 g., 16 sp.
Würmer	selten	Fische	3 g., 5 sp.

III. Nekton.

Ammoniten	1 g., 7 sp.	Krebse	19 g., 55 sp.
Belemniten	1 g., 3 sp.	Fische	48 g., 138 sp.
Sepiophora	5 g., 8 sp.		

V. Entwickelung, Leben und Tod.

Die eigentümliche Mischung mariner und festländischer Tierformen in der Fauna der Plattenkalke macht es schwierig zu entscheiden, ob das Ablagerungsgebiet derselben dem Meere oder dem Küstenland zugerechnet werden soll. Es scheint daher notwendig, die Lebensäußerungen der dort gefundenen Organismen einer besonderen Untersuchung zu unterziehen und zuerst zu prüfen, ob und welche Jugendformen im Altmühltal gefunden werden.

Die Fundorte in der Nähe von Zandt haben Herrn Prof. Schwertschlager eine solche Fülle von *Geocoma* in allen Altersstadien geliefert, daß man annehmen muß, dieselben haben in großer Zahl hier gelebt. Die zierlichen Arme der kleinsten Schlangensterne sind etwa 5 mm lang, dann sieht man alle Uebergänge bis zu Formen mit 50 mm langen Armen, die oft in deutlicher Kriechstellung fossil geworden sind. Einzelne Arme sind abgebrochen gewesen, andere regenerieren sich, manche haben eine deutliche Kriechspur hinterlassen. Ich habe leider die Lokalität Zandt nicht selbst besuchen können, aber die von dort stammenden *Geocoma*-Platten zeigen ganz deutlich, daß durch eine plötzlich hereinbrechende Katastrophe, vielleicht wiederholt, das ganze Gewimmel der zierlichen Seesterne getötet und mit feinem Kalkschlamm überdeckt worden ist. Die Tierchen haben nicht vermocht, sich durch die bedeckende, 3—5 mm dicke Schlammschicht hindurchzuarbeiten, und sind so rasch gestorben, daß große und kleine Individuen ohne Verletzung, ohne Spuren des Zerfalles fossil wurden. Auch Spuren eines längeren Todeskampfes konnte ich nirgends finden.

Die Umgebung von Eichstädt ist reich an *Saccocoma,* deren Individuen eine ganz verschiedene Größe haben und für ein ganz verschiedenes Lebensalter der einzelnen Schwärme sprechen. Bald sind große und kleine Exemplare gemischt, bald sehen wir nur gleich große auf derselben Platte. Bisweilen liegen kleine und größere *Lumbricaria*-ähnliche, körnige, gebogene Stäbchen zahlreich zwischen den Saccocomen. Man könnte vermuten, daß es die Stiele junger Exemplare seien, doch konnte ich keinen Zusammenhang zwischen beiden Fossilien nachweisen.

Wenn schon die zahlreichen vereinzelten kleinen Aptychen dafür sprechen, daß jugendliche Ammoniten nicht selten in den Gewässern von Solnhofen auftraten, so wird dies doch besonders deutlich durch die gelegentlich vorkommenden Schwärme von *Oppelia*-Schalen und den von Michael[1]) beschriebenen Fund einer *Oppelia steraspis*, in deren Wohnkammer etwa 60 Junge enthalten sind. Zwar erkennt man nur einzelne Abdrücke der kleinen Schalenspiralen, aber die vielen kleinen Aptychen neben dem großen Aptychus des Muttertieres können nur auf Ammonitenbrut zurückgeführt werden.

Endlich müssen wir hier die 8-beinigen Larvenformen von Makruren-Krebsen erwähnen, die früher als *Phalangistes, Palpipes* und *Pycnogonites* zu den Spinnen gerechnet, dann aber durch v. Seebach[2]) als Ueberreste von „Glaskrabben" unter dem Namen *Phyllosoma priscum* Münster und *Ph. cursor* Roth sp. beschrieben worden sind.

In der Sammlung des Lyceums zu Eichstädt befinden sich einige Platten mit einem Fossil, dessen 10 fadendünne, gegliederte Füße vorn etwa 4 cm, hinten 10 cm lang wurden, und das vielleicht eine Jugendform ist. Ich nenne es *Dolichopus tener*; Fundort ist Schernfeld. Herr Dr. Handlisch teilt mir mit, daß es sich um eine Crustaceenform mit nach unten umgeschlagenen Postabdomen handelt.

Der bei Eichstädt häufige, kleine *Eryon Schuberthi* ist vielleicht eine Jugendform. Aber es ist sehr auffallend, daß neben diesen Jugendformen, die mit erwachsenen Tieren herbeigetragen wurden, keine jugendlichen marinen Wassertiere gefunden worden sind, die im Gebiet der Plattenkalke gelebt und zur endemischen Fauna gehört haben. Die als *Aplax* beschriebenen jugendlichen Schildkröten sind wahrscheinlich am Ufer aus ihrer Eihülle ausgeschlüpft und dann erst ins Wasser gewandert.

Man möchte nun vermuten, da marine Jugendformen so selten sind, daß vielleicht Insektenlarven in einem „süßen" Wasser leben konnten, aber es ist kein einziger solcher Fund bekannt (falls man nicht den in Nusplingen gefundenen *Ischyracanthus* als Larve betrachten soll).

Von *Homoeosaurus Neptuni* befindet sich in Bonn[3]) ein junges Exemplar; die Gelenkköpfe der Extremitätenknochen sind an ihm noch nicht verknöchert, und während im Tarsus die ersten Knochenkerne erscheinen, ist der Carpus noch knorpelig gewesen.

Kein einziger *Pterodactylus* läßt sich mit Sicherheit als Jugendform bezeichnen, und so bleibt nur zum Schluß zu erwähnen, daß das einzige bisher bekannte Exemplar von *Compsognathus* ein trächtiges Weibchen ist, das in seinem Rippenkorb deutlich die Ueberreste eines nur schwach verknöcherten Fötus enthält.

Wenden wir uns jetzt zu den Anzeichen, welche darauf deuten, daß einzelne Tierformen noch aktive Bewegungen ausführten, ehe sie eingebettet wurden: die Kriechspuren von *Geocoma* haben wir schon erwähnt; sie sind bei Zandt verhältnismäßig oft zu beobachten und bedeuten, vereint mit den zahlreichen Jugendformen, daß einmal dort ganze Kolonien dieser Tiere gelebt haben müssen.

1) Michael, Zeitschr. d. geol. Ges., 1894, S. 697.
2) v. Seebach, Zeitschr. d. geol. Ges., 1873, S. 340, Taf. VIII.
3) H. v. Meyer, Neues Jahrb. f. Min., 1856, S. 807.

Im Gegensatz hierzu liegen die bei Kelheim nicht seltenen *Ophiurella speciosa* mit schlaffen Armen da, als wenn sie als Leichen auf den Schlamm hingelegt und eingebettet worden wären.

Sehr auffallend ist es, daß die Millionen von *Saccocoma*, die in dichten Schwärmen die dünnen Zwicklagen besonders in der Umgebung von Eichstädt bedecken, fast niemals Zeichen der Bewegung darbieten. Ihre Arme liegen oftmals so hingebreitet, als ob die Tierchen direkt schwebend zu Boden gesunken seien; häufig sind die Arme gekrümmt, eingerollt oder abgebrochen, oft ist der Körper wie eine Kapselfrucht in 5 Segmente zerfallen, aber nur ein einziges Mal fand ich ein Exemplar, das vor dem Tode noch gekrochen ist. Wie beistehende Skizze Fig. 16 erkennen läßt, hat der Körper, die Arme nachschleppend, eine unregelmäßig elliptische Bahn durch den Schlamm gezogen, und die Kriechspur ist alsbald mit kristallinischem Kalk ebenso ausgefüllt worden wie der Körperhohlraum des Tieres.



Fig. 16. Kriechspur von *Saccocoma*.

In München befindet sich eine Platte, auf welcher eine 8 mm große Muschel eine wenig gewundene, 1 mm tiefe Kriechspur von etwa 50 cm Länge hinterlassen hat. Aber Muscheln sind so ungemein selten in den Plattenkalken gefunden worden, daß in diesem Falle ganz besondere Umstände gewaltet haben müssen.

Die Medusen von 20—50 cm Durchmesser liegen mit scharf umschriebenem Rande etwas in den Kalk eingesunken, aber keine Furche zeigt uns die Spur der Fangarme.

Jaekel[1]) hat eine Platte beschrieben und abgebildet, welche die sehr merkwürdige Spur eines Tintenfisches zeigt. Man beobachtet darauf gekrümmte Eindrücke, die durch einen mit Häkchen besetzten Arm erzeugt sein müssen. In ganz symmetrischer Weise sind zwei eingerollte Spiralen durch eine gebogene Rinne verbunden; beistehende Skizze Fig. 17 gibt die Fährte wieder. Da *Acanthoteuthis*

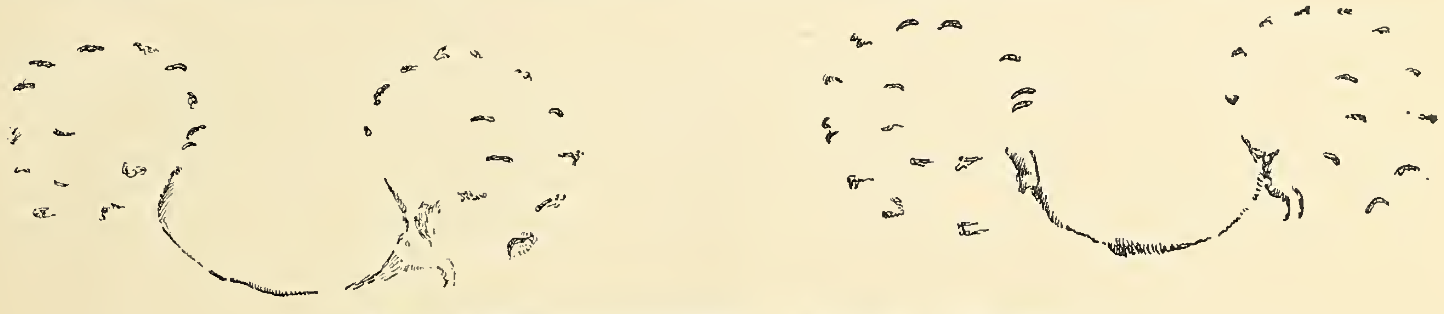


Fig. 17. Kriechspur eines Dibranchiaten. $^2/_3$ nat. Größe. Nach Jaekel.

in der Regel mit schlaff nach hinten hängenden Armen wie ein im Wasser geschleifter Federbusch eingebettet worden ist, und bei Eichstädt sogar meist die Köpfe ohne Leib gefunden werden, ist diese Fährte vielleicht von einer anderen Gattung erzeugt worden.

Die überwiegende Mehrzahl der Krebse liegt glatt und ruhig auf der Kalkplatte, die Füße sind ausgebreitet oder wenig gekrümmt, meist in Zusammenhang mit dem Cephalothorax, die langen Antennen sind häufig bis zur Spitze erhalten, die Härchen am Rumpfrand oder am Schwanz heben sich deutlich von dem Gesteine ab, und die vollkommen erhaltenen Exemplare überwiegen so, daß man nur bei *Penaeus* Spuren einer Agonie vermuten kann. Sonst deutet keine Furche, keine Skulptur der Kalkplatte

1) Jaekel, Zeitschr. d. geol. Ges., 1899, S. 36.

auf einen Todeskampf. Bekanntlich pressen die lebend in kochendes Wasser gebrachten Flußkrebse ihren Schwanz krampfhaft unter den Cephalothorax und bleiben in dieser Stellung, während vorher verendete Krebse einen gestreckten Leib zeigen. Ich kenne nur einige Platten von *Aeger*, deren Körper so gekrümmt ist.

Dagegen ist *Limulus Walchi* in der Regel eine längere Strecke gelaufen (s. Fig. 11), ehe er starb. Die Fährte der Füße besteht aus kürzeren, wenig gebogenen Furchen, der Schwanz hat oft eine mediane Schleppspur hinterlassen, und wenn man die mit einer derartigen Spur bezeichnete Gesteinsfläche verfolgt, ist man sicher, nach einer kürzeren oder längeren (bis 10 m) Strecke das Tier zu finden. Eine schöne Platte des Eichstädter Museums zeigt, wie der Krebs mit seinem Telson wiederholt den Boden gepeitscht hat, ehe er verendet ist.

Trotzdem ich Hunderte von Fischplatten daraufhin besonders geprüft habe, kenne ich doch nur wenige Fälle, wo die Fische Bewegungsspuren hinterlassen haben. In der Regel liegt der Fisch auf der Seite, alle Schuppen und Gräten, alle Knochen und Flossenstrahlen sind in ursprünglicher Anordnung, selten sind einige Schuppen am Rande abgefallen. Nur bei Kelheim sind die Fischleichen zerfallen, die Schuppen verstreut, die anatomische Ordnung des Skelettes gelöst; auch bei Nusplingen sind viele Fische weniger gut erhalten.

Von *Aspidorhynchus* kennt man mehrere Exemplare, die nur aus dem Kopf und dem daranhängenden Darm bestehen. Die vollständig erhaltenen Stücke sind fast stets etwas gekrümmt. Auch *Heterolepidotus* ist mit merkwürdig gebogenem Leib eingebettet.

Herr Ehrensberger fand in einem Bruch 2 prachtvoll erhaltene Exemplare von *Spathobathis mirabilis*. Sie waren von N nach S hintereinander geschwommen, das Männchen voraus, einige Meter dahinter das Weibchen, und das Wasser, das sie trug, muß sich so rasch wieder verlaufen haben, daß sie ohne langen Todeskampf verendeten.

Bei Breitenhill sind Koprolithen ziemlich häufig, bei Eichstädt und Solnhofen aber selten; man könnte vielleicht daraus schließen, daß dort die Fische oder Reptilien noch gelebt haben, ehe sie in den Schlamm des Plattenkalkes versanken.

Manche Fische oder andere größere Tiere scheinen vor dem Tode ihren Darminhalt rasch entleert zu haben. Ich denke hierbei weniger an *Lumbricaria* als an Platten, auf denen halbverdaute *Saccocoma* und andere Ueberreste kleinerer Fische (Knochen, Schuppen) in einer gewundenen oder knäuelartig aufgewickelten Spur angeordnet sind, so daß man erbrochene Speisereste zu sehen glaubt.

Caturus hat fast immer kleinere Futterfische im Schlund.

Eugnathus zeigt mehrfach Spuren des Todeskampfes. Der Leib ist stark gekrümmt, die umgebende Gesteinsmasse erscheint verschoben.

Selbst *Leptolepis* scheint in der Regel nicht in der Plattenkalkregion gelebt zu haben, sondern hier nur als Leiche eingebettet worden zu sein. Sonst könnte man es nicht erklären, daß ganz bestimmte, aber kaum 1 cm mächtige Kalkplatten weithin mit ihren Skeletten übersät sind, während man in den liegenden und hangenden Schichten nur ganz vereinzelte Exemplare findet. Auch ihr so häufiges paarweises Vorkommen im Liegenden der Langenaltheimer Brüche in einem ganz bestimmten Horizont spricht ganz entschieden für ein rasches Grab.

Ein halbverwester *Trachyteuthis* war ganz umgeben von einem *Leptolepis*-Schwarm — vielleicht hatten dieselben an ihm gefressen (doch könnte es sich auch um ein zufälliges Verhältnis handeln).

Wenden wir uns endlich den luftatmenden Tieren zu, so finden wir mehrere seltsame Fälle von Bewegungsspuren:

Im Berliner Museum machte mich Kollege JAEKEL auf eine Platte aufmerksam, die deutlich zeigt, wie ein kleines Insekt, halb im Schlamm versunken, mit seinen Flügeln so lange gezittert hat, bis eine flach-schüsselförmige Vertiefung im Schlamm ausgespült wurde, welche von zarten Wellenlinien umkreist wird (s. Fig. 18).

Eine sehr charakteristische Spur hat schon OPPEL[1]) beschrieben als *Ichnites lithographica*. Sie besteht aus zwei parallelen Reihen (s. Fig. 5) vierzehiger Fußeindrücke in 9 cm Abstand; die Zehen waren mit Krallen bewehrt und die kurze Außenzehe wendete sich rechtwinklig gekrümmt nach hinten. Zwischen den Fußeindrücken bemerkt man eine flache, schmale Furche, die von einem elastischen Schwanz bald mehr, bald weniger tief eingedrückt worden ist. Das etwa taubengroße Tier ist ohne Hast auf dem nahezu trockenen Schlammboden umhergehüpft, bald geradlinig, bald in einer Kurve. Die Sprungweite beträgt durchschnittlich 7 cm. Zwischen dem Fußeindruck und der Schleifspur des Schwanzes bemerkt man an der Münchener Platte in deutlich alternierenden Abständen ein paar elliptische, nach außen divergierende Eindrücke, welche allem Anschein nach von der Vorderextremität erzeugt worden sind. Man sieht, daß das Tier einen etwas „humpelnden“ Gang hatte, und wenn wir mit OPPEL annehmen, daß diese Fährte von *Archaeopteryx* erzeugt worden ist, so würde sich ergeben, daß der Urvogel beim Hüpfen die etwas herabhängenden Flügel als Stützen benutzte, indem er die Carpalgelenke wie eine Krücke auf den Boden stemmte.

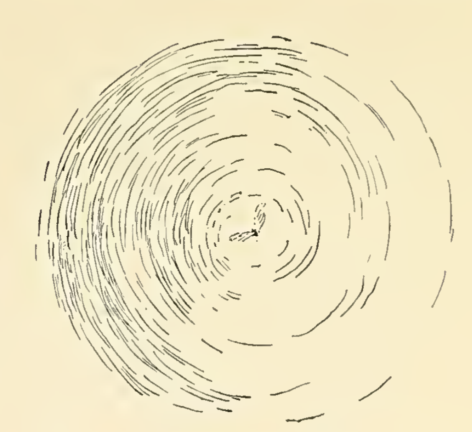


Fig. 18. Strudelloch eines Insektes.

Größere Platten einer sehr ähnlichen Fährte, doch von einem etwas kleineren Tiere erzeugt, sah ich in Solnhofen, wo diese Fährte einen ganz bestimmten Horizont bildet. Wenn derselbe durch die Steinbruchsarbeit entblößt wird, dann sieht man die Fläche ganz mit Fährten bedeckt, die bald geradlinig, bald in engen Bogen angeordnet sind. Die Sprungweite ist meist 7 cm; bei Kurven wurde der innere Fuß nur 6 cm, der äußere 9 cm vorwärts bewegt. Der Abstand der Füße betrug 5,5 cm, die Schleifspur des Schwanzes ist deutlich, doch erinnere ich mich nicht, die Stützspur der Vorderextremität gesehen zu haben. Sollten hier Altersgewohnheiten oder Artunterschiede vorliegen?

Eine Anzahl interessanter Fährten, die im Museum Teyler aufbewahrt werden, hat WINKLER[2]) beschrieben.



Fig. 19. *Ichnites rhamphorhynchi phylluri.* $^2/_3$ nat. Größe. Nach WINKLER.

Die erste Platte nebst Gegenplatte ist mit einer seltsamen Schleppspur (s. Fig. 19) bedeckt, welche von einem in einer Spitze endenden Organ erzeugt wurde, das, in einer regelmäßig nach rechts und links oscillierenden Wellenlinie bewegt, mit einem faltigen Anhang abwechselnd links und rechts eine aus 5—7 parallelen Linien zusammengesetzte Figur erzeugte. Die Vermutung WINKLERS, daß dieses

1) Palaeontol. Mitt., Taf. XXXIX.
2) Archives du Musée Teyler, II. Sér., Vol. II, p. 435.

Ichnites rhamphorhynchi phylluri durch das Schwanzsegel eines flach über den Boden fliegenden *Rhamphorhynchus* erzeugt worden sei, kurz ehe er sich setzen wollte, scheint mir durchaus gerechtfertigt.

Eine zweite Fährte im Museum Teyler entspricht durchaus der Spur, die Oppel als *Archaeopteryx*-Fährte beschrieben hat; aber besondere Aufmerksamkeit verdient eine andere Spur, deren Analyse große Schwierigkeiten darbietet.

Man sieht die Spur (s. Fig. 20) eines kleinen geschwänzten vierzehigen Tieres, das in einer Bogenlinie von rechts herangehüpft ist. Rechts und links von der langgezogenen Schwanzspur sind kreuzförmig gestellte Zehen eingedrückt, die in einem seitlichen Abstand von 4—3 cm und mit einer Sprungweite von nur etwa 2 cm angeordnet sind. Das Tierchen hat sich dann um 180° gedreht und einige Zeit lang Umschau gehalten. Hierbei ist ein (nach Winkler paariges) meiner Ansicht nach unpaares Organ wiederholt in den Schlamm eingedrückt worden, worauf das Tierchen auf einem rechtwinklig abgebogenen Wege davonhüpfte. Da ich die Originalplatte nicht gesehen habe und nur nach der Abbildung urteilen kann, ist es vielleicht bedenklich, Winklers Auffassung, wonach ein *Pterodactylus Kochi* mit seinen Metatarsalknochen die radialen Eindrücke erzeugt habe, zu bestreiten; allein ich möchte vermuten, daß die 12—14 untereinander gleichartigen und nicht bilateral-symmetrischen Eindrücke bei einer Wendung von rechts nach links durch den Schwanz erzeugt worden sind, mit dem sich das Tierchen beim Sitzen stützte.

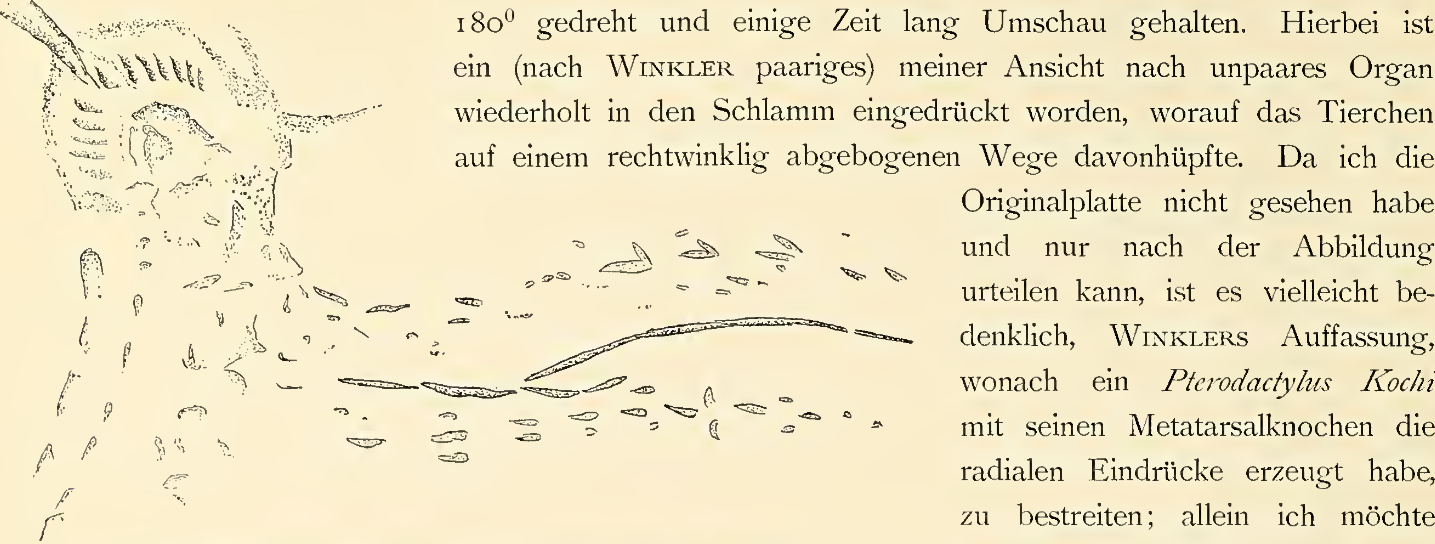


Fig. 20. Sitzspur eines *Pterodactylus*. $^2/_3$ nat. Größe. Nach Winkler.

Zu den erwähnten und in der Literatur beschriebenen Fährten kommen nun noch zwei Fährtenarten, deren Form von allem dem abweicht.

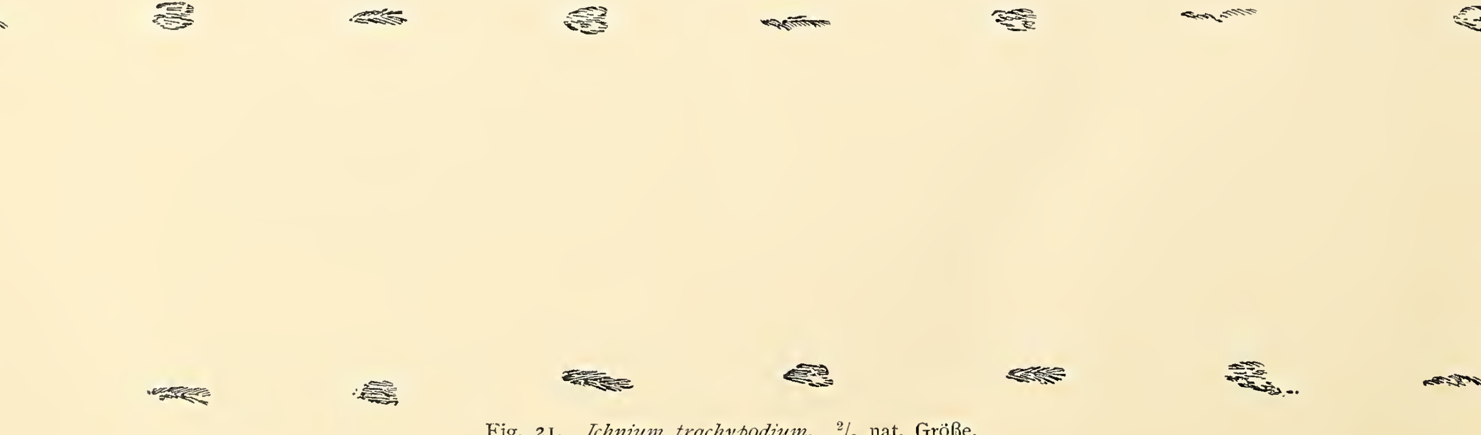


Fig. 21. *Ichnium trachypodium*. $^2/_3$ nat. Größe.

Die eine Fährte (Fig. 21), die ich *Ichnium trachypodium* nennen will, besteht aus regelmäßig angeordneten, rauhen, länglichen oder zweilappigen Eindrücken, die von einem faltenbedeckten oder behaarten Fuß herrühren müssen. In München befinden sich 3 Platten, in Berlin 2, einige auch in

Eichstädt. Die Füße stehen 15 cm seitlich voneinander, und da abwechselnd ein länglicher und dann wieder ein zweilappiger Eindruck aufeinander folgen, möchte ich den Abstand von 8 cm für die Hälfte der Schrittweite halten. Ich vermag diese Fährte auf keine bekannte Tierform der Plattenkalke zu beziehen.

Vor einigen Jahren wurden in den SCHINDELschen Brüchen bei Solnhofen große Fährteneindrücke entdeckt, die auch in Pfalzpaint vorkommen und von denen eine Platte unbekannter Herkunft im Münchener Museum liegt.

Sie wurde oben als *Ichnites megapodium* beschrieben. Das Tier kam von Norden und ist, nach Westen abbiegend, weitergelaufen. Der Eindruck des größeren (Hinter-)Fußes (s. Fig. 10), hat eine Länge von 16 cm, eine Breite von 12 cm, doch mag der Fuß etwa doppelt so lang gewesen sein, denn man sieht einen sichelförmigen Rand und darin einige anscheinend von einer faltigen Flosse herrührende Eindrücke. Der kleinere (Vorder-)Fuß ist 5 cm breit gewesen und läßt 4 den Zehen oder den Falten einer Schwimmhaut entsprechende Eindrücke erkennen. Die Schrittlänge möchte ich auf 30 cm berechnen, doch kann ich diese Zahl nur mit großer Reserve angeben. Mitten in der schreitenden Fährte ist das Tier plötzlich gesprungen oder geschwommen; denn auf eine Länge von 150 cm fehlen die Fußeindrücke, und statt derselben sieht man 3 wellig gebogene parallele Furchen, die etwa 3 und 4 cm voneinander hinlaufen. Dann folgen wieder die Fußeindrücke mit einer gewissen Regelmäßigkeit aufeinander. Bemerkenswert ist es, daß die Fährte dieses doch jedenfalls bärengroßen und schweren Tieres nur etwa 3 mm in den Schlamm eingedrückt wurde.

Aus den bisher mitgeteilten Beobachtungen läßt sich mit Sicherheit folgendes schließen:

Mit Ausnahme von *Geocoma*, die vorübergehend bei Zandt gelebt hat, hat kein marines Wassertier in den Gewässern gelebt, an deren Boden die Plattenkalke gebildet wurden. Alle Medusen, Echinodermen, Krebse und Fische waren schon tot, ehe sie eingebettet wurden, und sanken als Leichen auf den Boden nieder. Ganz vereinzelt sind die Spuren einer Agonie oder kräftiger Bewegungen. Von den Wassertieren hat mit Sicherheit nur *Limulus* gelebt; aber auch dieser ist gestorben, nachdem er eine Strecke über den Schlammboden gelaufen war, und die Schläge seines Telson beweisen, daß er einen Todeskampf zu bestehen hatte. Selbst die größten Fische (*Lepidotus, Eugnathus* von über 1 m Länge) sind glatt auf den Boden hingelegt worden und haben in der Regel keine Bewegungen mehr ausgeführt.

Da weder brackische noch Süßwassermuscheln oder Schnecken gefunden werden, während doch in gleichalterigen Sedimenten bei Ulm eine ziemlich zahlreiche Fauna brackischer Tiere lebte, müssen wir schließen, daß die Gewässer der Plattenkalkregion auch für die Ansiedelung nicht-mariner Wassertiere ungeeignet waren.

Dagegen haben auf dem Gebiet der Plattenkalke vereinzelt *Archaeopteryx, Pterodactylus* und einige größere, noch unbekannte luftatmende Tiere gelebt. Die Mehrzahl der mir bekannten Exemplare von *Pterodactylus* und *Rhamphorhynchus* sind allerdings als Leichen eingebettet worden. Obwohl die Knochen noch zusammenhängen, so sind sie doch locker verbunden, die Gliedmaßen hängen schlaff herab, und mehrere neuerdings gefundene Rhamphorhynchen zeigen ganz übereinstimmend folgende Lage: Schwanz und Extremitäten sind schlaff nach hinten gezogen, der Kopf ist ebenfalls nach rückwärts umgebogen, und die Leiche ist allem Anschein nach eine Strecke getrieben oder geschleift worden. Bei einem Exemplar konnte EHRENSBERGER deutlich erkennen, daß es von W nach O getrieben worden ist.

Auch die große Mehrzahl der Insekten hat keine Bewegungen mehr ausgeführt, mit Ausnahme des oben erwähnten Falles. So erscheint uns die Fauna der Plattenkalke als ein großes Leichenfeld: die so wunderbar erhaltenen Fossilien waren dem Tode nah oder schon gestorben. Keine Woge zerstreute die Schuppen der Fische, die Federn des Urvogels, und den Rippenkorb des *Compsognathus*. Keine Fäulnisbakterien zerstörten die Muskelsubstanz der Fische, kein Krebs hat an den Leichen gefressen. Selbst die zarte Gallertscheibe riesiger Medusen wurde mit feinstem Kalkmehl bedeckt, ehe Sonne und Wind, Bakterien und Wärme ihr Gewebe zum Zerfall brachten.

VI. Die Bildung der Plattenkalke.

Während der Jurazeit hatte ein tierreiches Meer Schritt für Schritt den größten Teil von Mitteleuropa überflutet. Langsam verschwand das rhätische Festland unter seinem Spiegel, und nur im Norden blieb ein skandinavisch-baltisches Festland trocken, während im Süden die Ruine eines uralten Gebirges, das vindelicische Festland, aus dem Wasser aufragte.

Vom böhmischen Massiv[1]) erstreckt sich gegen den Bodensee ein seit uralter Zeit festländisches Gebiet, durchzogen von den eingeebneten Falten des vindelicischen Gebirges. Während der unteren Liaszeit bildeten sich an seinen flachen Ufern sandige Gesteine, die sogar das Meer gegen Westen zurückdrängten, das dann während der Amaltheen-Stufe entschieden wieder vorwärts schritt, und in Verbindung mit dem alpinen Liasmeere trat. Die bituminösen Schiefer des oberen Lias sind arm an marinem Benthos und reich an nektonischen und pseudoplanktonischen Ueberresten. Pompecki erblickt in ihnen ein Sediment, das ähnlich wie der Schlamm des Pontus durch die reichliche Entwickelung von Schwefelwasserstoff für die Ansiedelung einer marinen Bodenfauna ungeeignet war. Durch starke Anhäufung von klastischen Sedimenten wird dieses Nebenmeer rasch ausgefüllt und wieder dringt das Doggermeer mit seinen echt ozeanischen Bedingungen siegreich heran. Die aus verwitterten, eisenreichen, kristallinischen Küstengesteinen entstandenen, litoralen Eisensandsteine sind durch Diagonalschichtung, Rippelmarken und Armut an marinen Fossilien ausgezeichnet. In Schwaben kennt man in der Murchisonae-Zone sogar Gerölle und Bohrmuscheln. Inzwischen transgredierte das norddeutsche Jurameer gegen Oberschlesien und Polen. Böhmen wurde als Insel vom vindelicischen Festland abgeschnürt und an den Ufern desselben bildeten sich wiederum eisenreiche, braune Litoralgesteine, oft von oolithischem Charakter, denen glaukonitische und phosphoritreiche Ablagerungen bei Regenstauf folgen. Das vindelicische Festland war während dieser Zeit immer mehr eingeebnet worden und eine Meeresstraße drang bei Regensburg bis nach dem polnischen Meere vor. Zur Malmzeit wurde das Meer tiefer, denn die darin so zahlreich auftretenden Hexactinelliden leben nur unterhalb einer Tiefe von 200 m. Der Mangel von klastischen Sedimenten spricht dafür, daß, mit Ausnahme der Gegend von Ulm, kein größerer Fluß in das süddeutsche Jurameer mündete.

Dagegen war jetzt der Austausch der Meeresfaunen besonders lebhaft und ein reiches Leben kalkabscheidender Tiere siedelte sich überall an.

Während sich alle diese Ablagerungen übereinander schichteten, wanderten aus dem fernen Weltmeer immer neue Tiergeschlechter in die germanische Bucht hinein. Anfangs kamen die fremden Gäste stoßweise, und daher finden wir sie als typische „Leitfossilien“ schichtenweise verteilt in den auf-

1) Pompecki, Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf, Geogn. Jahreshefte, München 1901, S. 139.

einander folgenden Liasstufen; aber immer besser passen sie sich den neuen Existenzbedingungen an, und in dem Maße, wie endemische Formenkreise entstehen, wird es für den sammelnden Geologen im Dogger und noch mehr im Malm immer schwieriger durchgehende leitende Formen auf weite Entfernung zu verfolgen.

Besonders durch die Ansiedelung riffbildender Korallen, die in Frankreich schon während der mittleren Jurazeit üppig gediehen, wird die stratographische Gliederung des deutschen oberen Jura sehr erschwert. Der vorher ebene, nur von flachen Bodenschwellen gegliederte Meeresgrund zerlegt sich jetzt in einzelne Riffgruppen, die als Atolle und vielgestaltige Archipele im Wasser emporwachsen. Zwischen ihren steilwandigen Kalkinseln bildet sich kalkiger Schlamm mit horizontaler Schichtung, an ihren Abhängen aber sinken die Schuttkegel zertrümmerten Korallenkalkes wie ein faltiger Mantel in die Tiefe und werden durch schräg hinabsteigende Schichtung (Uebergußschichtung) gesondert.

Das Festland im Süden der Riffzone war reich bewachsen; Cypressen, Gingko und Farnbäume bildeten dichte Bestände, schilfartige Gewächse wuchsen im schlammigen Gebiet der Schorre, und ein reiches Insektenleben diente räuberischen Reptilien zur Nahrung.

In der Gegend von Ulm mündete ein großer Fluß, der seinen grauen Schlamm zwischen den Koralleninseln ausbreitete. Sonst aber war die Küste arm an fließendem Süßwasser, denn von Kelheim bis nach Nusplingen wurden die Zwischenräume zwischen den Korallenriffen vorwiegend mit Kalksand und feinstem Kalkschlamm ausgefüllt, in dem wir nur an wenigen Stellen brackische Tierreste finden. Die Grundlage desselben war jedenfalls wie in den Korallenmeeren der Gegenwart ein organisch entstandenes Kalkmehl, — aber wir haben noch zu zeigen, daß auch chemische Vorgänge eine große Rolle zu spielen begannen.

Ob die Zufüllung des süddeutschen Meeresbeckens mit organischen, mechanischen und chemischen Sedimenten hinreicht, um die Festlandsperiode der unteren Kreidezeit herbeizuführen, oder ob dabei ein Rückzug des Meeres selbst noch angenommen werden muß, läßt sich im Altmühltal nicht entscheiden, da die jüngsten Uebergangsgesteine wieder zerstört worden sind. Wir wissen nur, daß der größere Teil von Deutschland zur Neokomzeit wieder Festland war, und daß uns aus dieser Zeit die Wälderkohlen von Hannover mit einer reichen tropischen Flora[1]) überliefert worden sind. Neben zahlreichen Cycadeen treten Coniferen in den Wäldern auf, zwischen denen Farne, Equiseten und Marsiliaceen lebten.

Aus dem Gesagten ergibt sich deutlich, daß die Plattenkalke in einer Periode gebildet worden sind, wo ein ehemaliger Meeresgrund in Festland verwandelt wurde.

Die Plattenkalke sind zwar das bekannteste, aber keineswegs das einzige Sediment dieser Periode; vielmehr können wir als gleichalterige Fazies folgende Gesteine unterscheiden:

1) Dolomitgesteine, die vielfach sogar die Plattenkalke überragen, also dann vielleicht geologisch jünger sind, und die an vielen Stellen seitlich in Plattenkalk übergehen.

Nach Analogie der jetzigen Korallenriffe, deren Kalkfelsen oft sehr rasch unter Verlust der Korallenstruktur in Dolomit verwandelt werden, halten wir diese Gesteine für ehemalige Riffkalke. Nur an wenigen Stellen ist die Korallenstruktur wohlerhalten; und wenn durch nachträgliche Verkieselung die Korallenkelche verhärtet wurden, dann lassen sie sich trefflich herauspräparieren.

Neben Nattheim, das sich durch eine große Zahl endemischer Korallenarten (70 unter 121 sp.) auszeichnet, ist im Süden Niederstozingen, im Osten Kirchbuch und Pietenfeld als Korallenfazies zu nennen.

---

1) Schenk, Die fossile Flora der norddeutschen Wälderformation, Heft III.

Als Riffkalke sind sodann die Kelheimer Diceraskalke zu erwähnen, die nicht nur das dortige Plattenkalkgebiet umgeben, sondern auch zungenartig in die Plattenkalke eingreifen.

2) Oolithische Dünenkalke sind bei Schnaitheim und bei Zandt dem Riffkalk aufgelagert. Ihre Struktur stimmt völlig mit dem verhärteten „aeolian limestone" der Bermudas überein, dessen Entstehung durch wandernde Kalksanddünen zweifellos ist.

3) Krebsscherenplatten. Die Zwischenräume zwischen den Korallenklippen wurden meist durch ein dünngeschichtetes dichtes Kalkgestein ausgefüllt, das bisweilen reichliche Krebsscheren enthält und danach benannt wird. Aber neben den isolierten kleinen Scheren findet man darin kein einziges zusammenhängendes Krebsskelett, und die im Plattenkalk gefundenen wenigen Exemplare von *Magila* zeigen einen so dünnen, vergänglichen Panzer, daß man auch *Magila suprajurensis* für einen weichhäutigen Krebs halten muß, der das Wasser zwischen den absterbenden Riffen belebte, und dessen Scherenfüße allein hart genug waren, um fossil erhalten zu werden. Andere Versteinerungen fehlen in den Krebsscherenplatten, obwohl das feinkörnige, dichte Gestein auch die zartesten Reste hätte konservieren können.

4) Während alle bisher besprochenen Sedimente sehr reine Kalksteine mit 97—99 Proz. Kalkkarbonat sind, wurde in der Gegend von Ulm und Blaubeuern ein Zementmergel gebildet, dessen Kalkgehalt 68—53 Proz. beträgt. Kalkreichere Zonen sind denselben eingeschaltet.

5) Mitten zwischen diesen verschiedenartigen Sedimenten treten die echten Plattenkalke in eng umschriebenen Gebieten auf, sie sind mit jenen durch Uebergänge verknüpft, und wir müssen daher annehmen, daß sie manche ihrer Bildungsumstände mit ihnen teilen, aber sie unterscheiden sich von denselben durch ganz bestimmte petrographische und paläontologische Charaktere, die darauf hindeuten, daß hier noch ganz besondere Umstände geherrscht haben. Obwohl es oft schwer erscheint, gerade die Krebsscherenplatten und Plattenkalke scharf zu trennen, so hat sich doch durch zahllose Schürfungen und Versuchsbaue ergeben, daß die Plattenkalke vorwiegend in 3 Gebieten auftreten:

a) zwischen Kelheim und Hemau,
b) bei Zandt und Breitenhüll,
c) zwischen Pfalzpaint, Pappenheim und Daiting.

Einzelne Denudationsreste sind davon losgelöst, und die jetzige Verbreitung der Plattenkalke entspricht nicht genau den einstigen Ablagerungsflächen, allein im großen ganzen wird man die auf dem Kärtchen (Fig. 1) nach v. Gümbel eingetragenen Grenzen für richtig halten müssen.

Die Plattenkalke haben bei Solnhofen eine Mächtigkeit von etwa 25 m, die gegen Langenaltheim beständig abnimmt, während bei Eichstädt etwa 15 m Plattenkalke aufgeschlossen sind. Die zur Bildung derselben nötigen Bedingungen müssen während der Zeit, wo 25 m Kalksteinschichten entstanden, unverändert dieselben gewesen sein, denn es läßt sich kein Unterschied zwischen den liegenden und den hangenden Kalkplatten finden. Auch die eingestreuten Fossilien nehmen mit Ausnahme von

Leptolepis bei Langenaltheim, *Medusen* bei Pfalzpaint,
Saccocoma bei Eichstädt, *Geocoma* bei Zandt

keine bestimmten Horizonte ein. Man findet vielmehr fliegende festländische Insekten, wie marine Krebse und Fische völlig regellos und vereinzelt in den Plattenkalken, und nur die Gesamtfauna einzelner Gebiete zeigt charakteristische Unterschiede gegenüber entfernteren Fundorten.

Obwohl wir die vindelicische Küste etwa 20 km südlich vom Altmühltal vermuten dürfen, so hat doch hier kein Fluß seinen Schlamm bis in die Plattenkalkregion getragen. Denn kein einziges Geröll,

keine sandige Einlagerung ist zwischen den Plattenkalken zu finden. Die von SCHWAGER ausgeführten Analysen von 9 verschiedenen Plattenkalken ergaben:

97,12—99,34 Proz. Kalkkarbonat
2,80— 0,79 „ Magnesiakarbonat

und nur ganz geringe Beimengungen von Kieselsäure, Tonerde und organischer Substanz; liegt doch gerade in ihrer Reinheit die technische Bedeutung der Solnhofener Platten.

Die besten (blauen) Lithographiesteine enthalten 1,31 Proz. organische Substanz und Wasser, und beim Entkalken eines sehr dunkelgrauen Kalks aus den Brüchen des Solnhofener Aktienvereins konnte ich unter dem Mikroskop deutlich die dunklen kohligen Pflanzenreste erkennen, die schon v. GÜMBEL beobachtet hat.

Während sich die dünneren Zwicklagen leicht von den mit ihnen wechsellagernden tonigen Fäulen abheben, findet man bei den starken lithographischen Platten durchgängig, daß ihre Oberseite aus fast reinem, hartem, klingendem Kalk besteht, während sie nach dem Liegenden in eine weiche, tonreiche Fäule übergehen. Mit anderen Worten: der reine Kalk entwickelte sich aus einem tonreicheren Kalkschlamm durch langsame allmähliche Uebergänge. (Nur im Liegenden der Mörnsheimer Brüche kommen gewisse Steinlagen war, welche die Arbeiter „eingewickelt“ nennen, weil sie im Liegenden und im Hangenden eine tonige Fäule tragen.)

Von großer Wichtigkeit erscheint mir nun, daß nach dem übereinstimmenden Urteil der Herren EHRENSBERGER und GRIMM die meisten Fossilien auf der Unterseite der Kalkplatten beobachtet werden, umgeben von derselben tonigen Fäule, welche die Basis der Platte darstellt.

Wenn man eine Probe des Kalkes oder einer Fäule mit Säure behandelt und den Lösungsrückstand unter dem Mikroskop untersucht, so erkennt man neben kleinen Tonflecken und den schon genannten kohligen Gewebestückchen zahllose kleine Quarzstückchen von eckigem oder rundlichem Umriß, aber meist so klein, daß man sie als Staub betrachten muß.

Ein von Herrn Prof. Dr. SCHWERTSCHLAGER bei Eichstädt geschlagenes Kalkstück war von ziegelroter Farbe. Der Lösungsrückstand zeigte unter dem Mikroskop neben den erwähnten Quarzflittern rote Tonflocken. Man darf wohl diese Substanz als festländischen Lateritstaub betrachten, der durch den Wind von Süden herbeigetragen worden ist.

Ich hatte erwartet, in diesen Lösungsrückständen zahlreiche Radiolarien oder Diatomeen zu finden, da ich vermutete, daß die tonige Substanz durch die Meereswellen herbeigetragen worden ist. Aber alle meine Bemühungen waren vergeblich. Einige zarte monaxone Spongiennadeln gehören jedenfalls dem marinen Benthos an und sind ebenso hierher verschleppt, wie alle übrigen Meerestiere.

Wir kommen also zu dem Schluß, daß die im Liegenden der Flinze auftretende tonige Grundmasse (Fäule) nicht aufgewühlter Meeresschlamm sondern festländischer Staub ist.

Auch die Insektenfauna läßt uns ja erkennen, daß heftige Süd-Winde von dem südlichen vindelicischen Festland nach dem lagunenreichen Meere wehten. Bekanntlich sind die ozeanischen Inseln im allgemeinen arm an Insekten, und die dort lebenden Formen sind flügellos oder zum Fliegen ungeschickt. Mustern wir daraufhin die Insektenfauna von Eichstädt-Solnhofen, so sind wir durch den Formenreichtum derselben überrascht und bewundern besonders die großflügeligen Vertreter. Selbst wenn wir absehen wollten von der wundervollen *Kalligramma Haeckeli*, so ist es doch bedeutungsvoll, daß 35 Proz. aller Insekten zu den großflügeligen Libellen gehören, während Schaben und Käfer je etwa 12 Proz. aller Insekten darstellen. Wenn auch viele Abdrücke keine ganz sichere Bestimmung erlauben, so kann man doch nach v. AMMON 72 Gattungen und etwa 103 Arten unterscheiden. Ein solcher Formenreichtum

verlangt notwendig ein größeres, reichbewachsenes, mannigfaltig besiedeltes Festland und widerspricht der Annahme, daß die Insekten auf den kleinen Korallenriffinseln gelebt haben könnten.

Da wir marine Hochseefische, Kieselschwämme des tieferen Meeresgrundes und Insekten des Festlandes auf denselben Kalkplatten völlig regellos verteilt und miteinander gemischt finden, muß die Plattenkalkregion allen diesen verschiedenartigen tiergeographischen Gebieten offen gestanden haben. Es mußten während der Bildung der Schichtentafeln sowohl die Meereswogen wie die Landwinde ihre Tiere über die horizontale Fläche ausbreiten können; zugleich mußten einzelne Tiere, wie *Archaeopteryx*, *Pterodactylus*, und die beiden anderen „Fährtentiere" auf der halbtrockenen Fläche herumhüpfen und wandern können.

Der Kalkschlamm muß überaus feinkörnig gewesen sein, sonst würde er nicht Vogelfedern, Insektenflügel und die zarten Arme der Saccocomen so wunderbar konserviert haben, und man sieht in den 10—20 m hohen Profilen von unten bis oben immer dieselben feinkörnigen Plattenkalke übereinander geschichtet. Die Anzahl der Flinze und Zwicklagen entspricht ebenso vielen Ueberflutungen, die bald eine 3 mm hohe Schicht Kalkbrei bildeten, bald ein 25 cm mächtiges Flinz erzeugten. Es gehörten also hunderte von aufeinander folgende Ueberschwemmungen dazu, um die Plattenkalke aufzuschichten.

Im allgemeinen darf man sagen, daß die Zwicklagen von gröberem Korn sind als die Lithographiesteine und dazwischen allerei Uebergänge vorkommen; aber es gelang mir nicht, irgend welche Gesetzmäßigkeit in der Verteilung der Korngröße zu entdecken. Wenn nun bei Pfalzpaint in einem Profil von 15 m Plattenkalken 4 verschiedene Medusenhorizonte auftreten und oben wie unten die Medusen gleichmäßig gut konserviert sind, wenn bei Eichstädt gegen 6 *Saccocoma*-Horizonte das Profil gliedern, ohne daß man in Vorkommen und Erhaltungszustand Unterschiede bemerkte, wenn endlich die Insekten bei Eichstädt wie bei Solnhofen völlig diffus bald im Hangenden, bald im Liegenden gefunden werden, wenn die beiden Exemplare des Urvogels 15 km voneinander in ganz verschiedenen Profilen gleichartig gut konserviert wurden, dann kommen wir zu dem schwerwiegenden Satz, daß die ozeanographischen Bedingungen (Strömungen, Wassertiefe, Absatz) während der ganzen Dauer der Plattenkalkbildung überall nahezu dieselben gewesen sein müssen.

Medusen von 30 cm Durchmesser und Fische von 120 cm Länge und 40 cm Höhe können natürlich nur in einer dickeren Wasserschicht getragen werden. Obwohl ich besonders darauf geachtet habe, konnte ich nirgends Schleppspuren der Medusenarme sehen (vergleichbar dem *Eophyton*), und ebensowenig haben die größten Fische eine Rinne hinterlassen. Die Meerestiere schwebten also in einer Wasserschicht, hoch genug, um die Bildung derartiger Spuren unmöglich zu machen.

Andererseits hat wohl jeder, der die wunderbaren Medusenabdrücke von Pfalzpaint daraufhin angesehen hat, die Ueberzeugung gewonnen, daß sie nicht unter Wasser, sondern auf dem trockenen Strande abgedrückt worden sind.

Wenn bei Pfalzpaint eine Küstenlinie das tiefere Wasser von dem trockenen Strande getrennt hätte, und die in jenem herbeigetragenen Medusen auf diesem konserviert worden wären, so müßte man dies im Profil an der Fundstelle deutlich nachweisen können. Man würde eine Veränderung in der Korngröße des Sedimentes und ein Dickerwerden der Platten beobachten müssen. Allein die Plattenkalke sind von unten bis oben völlig ebenschichtig; keine noch so geringe Dickenzunahme der Flinze läßt sich erkennen, und auf 4 verschiedenen Schichtenflächen sind die Medusen verteilt. Angesichts dieser Tatsache kann der Gegensatz zwischen Wassertransport und Küstenbildung nicht im räumlichen Sinne als ein Nebeneinander aufgefaßt werden; es bleibt uns vielmehr keine andere Wahl als anzunehmen,

daß die ganze Fläche der Lagune zu Zeiten nahezu trocken lag und nur vorübergehend von einer Wasserschicht überflutet wurde, welche den Kalkschlamm und die Meerestiere herbeitrug und sich dann rasch wieder verlief. Dafür spricht auch der scheinbare Wiederspruch, der sich ergibt, wenn wir uns die Frage vorlegen, ob der Kalkschlamm dünn- oder zähflüssig war. Ich kenne mehrere Beispiele, welche beweisen, daß die Kalkmasse eines Flinzes einmal aus einem sehr dünnflüssigen Brei bestand. Auf dem SCHINDELschen Bruch bei Solnhofen sah ich einen *Penaeus,* der bis auf eine kleine Fläche des Kopfschildes im Schlamm versunken war; von ihm gehen 2 lange Antennen aus, die auf der Oberfläche des Flinzes ausgebreitet sind. Manche Fische sind 2—3 cm in den Schlamm eingesunken, so daß nur die Schwanzflosse in einer deutlichen Flexur bis auf die Schichtoberfläche reicht.

Aber der anfangs in vielem Seewasser suspendierte, dann breiartig und dickflüssig werdende Kalkschlamm muß schon nach kurzer Zeit abgetrocknet sein, denn die von einem so großen und schweren Tier erzeugte Fährte des *Ichnium megapodium* ist nur 3 mm in den Kalk eingedrückt. Andererseits beweisen die Fußspuren des zierlichen *Pterodactylus* und der kleinen *Archaeopteryx,* daß keine oder nur eine ganz dünne Wasserschicht über dem Sediment gestanden hat.

Man wird wohl der Wahrheit am nächsten kommen, wenn man unter Berücksichtigung aller dieser Tatsachen eine fast horizontale, von ganz geringen Bodensenken unterbrochener Schlammfläche annimmt, auf der vereinzelte Wasserflächen von halbtrockenen Gebieten unterbrochen wurden. Auf dieser feuchten Fläche klebte aller der Staub fest, der durch Wind von dem nahen Festland herübergetragen wurde. Auch die gleichzeitig herbeigeführten Insekten blieben auf der Schlammfläche haften und mögen von *Archaeopteryx* und Pterodactylen meist gefressen worden sein.

Ich glaube nicht, daß die Ueberschwemmung dieser Region mit Meerwasser durch die normalen Gezeiten erfolgte, denn sonst würden die 250 Flinze innerhalb von 125 Tagen gebildet worden sein. Man müßte dann auch die Fische mehr in Schwärmen finden, während sie fast ausnahmslos vereinzelt vorkommen.

Vielmehr nehme ich auf Grund meiner Beobachtungen an, daß nur besonders hohe Fluten und der Wasserstau bei langandauernden Stürmen dem Meer erlaubten, den Gürtel der Saumriffe zu überschreiten und die mit halbtrockenem Kalkschlamm bedeckte Fläche zu überschwemmen.

Da diese Fläche im Niveau des Meeresspiegels bei Flut lag, mußte auch das Wasser in kurzer Zeit wieder ablaufen; es sickerte durch die Korallenfelsen in das Meer zurück und ließ einen langsam sich verdickenden Kalkbrei auf dem Lagunengebiet übrig.

Dieser, aus zerriebenen organischen Kalkskeletten ausgewaschene Kalkschlamm (Korallenschlick) bildete nun, vermischt mit festländischem Staube, die Umhüllung der von der Sturmflut herbeigetragenen Meerestiere. Mit Ausnahme des amphibischen *Limulus* wurden dieselben durch das Versickern des Wassers und den immer dichter ihre Kiemen umhüllenden Kalkbrei rasch getötet und in den zähen Kalkschlamm eingebettet. So bildete sich die tonige Fäule im Liegenden der Kalkplatten, welche die meisten Fossilien umhüllt und darüber stand eine allmählich sich abklärende Wasserschicht, die in den schlammigen Boden der Lagune hineinsickerte.

Die Korallenriffe, die tropische Insektenfülle, die Flora und die lateritisch gefärbten Sedimente sind Symptome eines regenreichen Tropenklimas, und so dürfen wir wohl annehmen, daß auch im Gebiet der Plattenregion die gewaltigen Regengüsse herniederkamen, welche ein so wesentliches Element der heißen Zone sind. Sie verkitteten die lockeren Kalkdünen von Schnaitheim, waren bei der Umwandlung des Riffkalkes in Dolomit tätig und füllten auch die flachen Lagunenbeken mit brakischem oder sogar

süßem Wasser. Zum Verständnis dieser Annahme erwähne ich die Beobachtungen von A. Agassiz[1]) über die Atolle des Pacific aus denen wir lernen, wie tierarm und salzarm das Wasser mancher Atolllagunen ist: Lil und Mejt im Marquesasarchipel sind völlig geschlossene Atolle, in deren Lagune nur brackisches Wasser steht. Auf manchen Atollen sind Süßwasserbrunnen. Bei Jabor auf Jaluit finden sich zwei Süßwasserlagunen, deren Wasser mit der Flut steigt und fällt und die uns zeigen, wie durchlässig der Korallenfels ist, und wie er doch auch die Ansammlung von brackischem oder süßem Wasser ermöglicht.

Es ist daher wohl verständlich, daß sich in den Plattenkalkgebieten nach dem Versinken der Meeresfluten immer wieder Regenwasser ansammelte und daß bei diesem häufigen Wechsel des Salzgehaltes und der immer wieder einsetzenden Verdunstung eine chemische Abscheidung von Kalk erfolgen konnte.

Eine Reihe längst bekannter Tatsachen drängen uns unbeweisbar zu diesem Schluß. Die zartwandige Augenkapsel vieler Fische, der dünne Kelch von *Saccocoma*, Brust- und Hinterleib der Insekten ja sogar die oben Fig. 16 abgebildete Kriechspur einer *Saccocoma* ist mit grobkristallinischem Kalkspat ausgefüllt. Da es sich hierbei um sehr zarte vergängliche Hüllen handelt, die, meist völlig geschlossen, wie die Luftkammern von Ammonitenschalen, nur durch infiltriertes Wasser erreicht werden konnten, muß diese Kalkspatbildung sofort begonnen haben und sehr rasch verlaufen sein.

Wenn aber solche gröbere Hohlräume nachweislich mit kristallinischem Kalkspat erfüllt wurden, dann ist man wohl berechtigt, anzunehmen, daß in den Zwischenräumen zwischen den Teilchen des Lagunenschlammes Kalk abgeschieden wurde. Zu dem organisch entstandenen Korallenschlick und dem festländischen Staub trat jetzt ein drittes Element, der chemische Kalkniederschlag.

Anfangs wurde nur der tonige Lagunenschlamm kalkreich, dann aber setzte sich die Abscheidung feiner Kalkteilchen aus dem vom Riffrand einsickernden Regenwasser immer lebhafter fort. Die von der tonigen Fäule umhüllten Organismen wurden durch den zarten Schnee feiner Kalkteilchen überschüttet, und hermetisch eingehüllt.

Daß ein solcher Vorgang chemisch möglich ist, hat zuerst P. Schirlitz[2]), später G. Linck[3]) experimentell gezeigt; die näheren Umstände aber lassen sich jetzt nicht mehr feststellen.

So wuchs aus der liegenden, weichen, tonreichen Fäule langsam der harte kalkreiche Flinz heraus, und je länger der chemische Kalkniederschlag erfolgte, desto schönere und bessere Lithographensteine konnten entstehen. Der Gehalt der besten, sogenannten blauen Steine an feinen Pflanzenfetzen, die völlige Reinheit des Kalkes und ihr Mangel an marinen Fossilien steht im engsten Zusammenhang mit diesen Bedingungen ihrer Bildung.

Aber auch eine Reihe weiterer chemischer Prozesse setzten sogleich ein. Wir können ihren Verlauf noch nicht völlig überschauen, aber ihre Wirkungen liegen offen zu Tage. Ich verweise zuerst auf die von O. Reis[4]) entdeckte Tatsache, daß die Muskelsubstanz von Reptilien, Fischen, Anneliden und Cephalopoden bis in alle histologischen Einzelheiten in manchen Solnhofener Stücken erhalten ist. Bei *Anguisaurus* und *Ichthyosaurus*, *Notidanus*, *Acrodus*, *Palaeoscyllium*, *Aellopus*, *Spathobatis*, *Ischyodus*,

1) The Coral Reefs of the Pacific, Mem. Mus. of Comp. Zoology Harvard College, Vol. XXVIII, IV, 1903, p. 31, 273, 284.

2) J. Walther und O. Schirlitz, Studien zur Geologie des Golfes von Neapel, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., 1886, S. 337.

3) G. Linck, Die Bildung der Oolithe und Rogensteine, Neues Jahrb. f. Mineral., 1903, S. 495.

4) O. Reis, Archiv für mikr. Anatomie, 1893, S. 492, Taf. XXIX—XXXI.

Chimaeropsis, Undina, Pholidophorus, Aspidorhynchus, Belonostomus, Hypsocormus, Sauropsis, Agassizia, Caturus, Eurycormus, Callopterus, Megalurus, Leptolepis, Thrissops; sodann bei *Belemnites, Belemnoteuthis, Trachyteuthis, Leptoteuthis, Geoteuthis, Plesioteuthis, Acanthoteuthis* und *Eunicites* sind die Muskelbündel in ein phosphoritähnliches Gestein von folgender Zusammensetzung verwandelt:

$Ca_3P_2O_8$	70 Proz.		$CaCO_3$	12 Proz.
$Mg_3P_2O_8$	0,5 „		$CaSO_4$	3,5 „
K_3PO_4	0,5 „		$CaFl_2$	6,5 „
Na_3PO_4	3 „		H_2O und organische Substanz	2—4 „

Der Phosphor- und Fluorgehalt stammt augenscheinlich aus dem Speisebrei. Dieser „Zoophosphorit" wurde zuerst in dem interfibrillären Protoplasma niedergeschlagen, und als die Fibrillen zerfielen, blieben feinste Lücken zurück, deren Anordnung uns die histologischen Eigentümlichkeiten der quergestreiften Muskelstruktur bis auf den heutigen Tag erhalten hat.

Meine Beobachtungen können diese Resultate nur bestätigen, denn es kann keinem Zweifel unterliegen, daß chemische Auflösung und Wiederabscheidung von Kalksalzen sofort nach der Ablagerung des mechanisch herbeigeführten Kalk-Tonschlammes begann und daß diese Prozesse beendet waren, noch ehe der völlige Zerfall der Weichteile unserer Fauna erfolgte.

Auch die pseudomorphe Verwandlung der Kieselnadeln von Spongien (*Ammonella*) in Kalkerde mag in derselben Zeit vor sich gegangen sein, und wenn man endlich erwägt, daß gleichzeitig die benachbarten organischen Korallenkalke in Dolomit verwandelt wurden, so kann man verstehen, welche verwickelten Vorgänge sich hier nebeneinander vollzogen haben müssen.

An diese chemischen Umwandlungen des Solnhofener Gesteines möchte ich auch die mechanischen Veränderungen angliedern, die wir in den wellenförmigen Biegungen der „krummen Lage" bei Mörnsheim finden. Die handhohen Kalkschichten müssen zusammengeschoben und gerollt worden sein; und bei Betrachtung des Schichtenverbandes gewinnt man den Eindruck, daß diese Bewegungen kurz nach Abschluß der Sedimentation eingesetzt haben. Ich wage es nicht, eine Erklärung für diese Veränderungen zu geben, möchte aber darauf hinweisen, daß bei Salmendingen in gleichalterigen Mergeln Pseudomorphosen von Kalkspat nach Gips vorkommen[1]) und daß die „krumme Lage" allem Anschein nach die Bildung der eigentlichen Plattenkalke abschloß und eine neue Phase der Gesteinsbildung und der Lebensverhältnisse einleitete. Es wäre immerhin möglich, daß damals das Becken vorübergehend mit Mutterlaugen erfüllt gewesen wäre, die bei späterer Wasseraufnahme und Fortführung auch mechanische Veränderungen des sie enthaltenden Gesteins veranlassen konnten.

Diese oben geschilderten, wechselreichen Umstände machen es nun wohl auch verständlich, warum die Fossilien in den Plattenkalken sehr selten sind, aber so wunderbar erhalten blieben.

Wie man sich an jeder Meeresküste und in jedem marinen Aquarium leicht überzeugen kann, sind die räuberischen Tiere (Fische, Krebse, Vögel, Reptilien) und die Fäulnisbakterien überall bestrebt, vorhandene Tierleichen zu zerstören und die Teile ihres Skelettes zu zerstreuen. Wenn man weiß, wie oft in einer einzigen Nacht die im Netz gefangene Fischbeute durch eine Schar kleiner Krebse skelettiert werden kann, wie rasch die in einer weichen Epidermis eingefügten Fischschuppen herausfallen und durch jede leise Welle verstreut werden, wie sich eine Schar von Krebsen auf jede Fischleiche stürzt, die die Wellen an das Ufer geworfen haben, wie rasch ein auf dem Wasser treibendes Insekt zur

1) Im K. Naturalienkabinet zu Stuttgart.

Beute der Fische wird, und wie besonders in einem warmen Klima durch die Tätigkeit der allgegenwärtigen Fäulnisbakterien jeder Kadaver zum Zerfallen gebracht wird — dann muß es den sammelnden Geologen immer wieder überraschen, daß bei Solnhofen nur so wenige, aber dafür so vollständig erhaltene Fossilien gefunden werden. Am Grunde eines tierreichen Meeres wäre ein solcher Erhaltungszustand unmöglich. Nur in dem selten überfluteten, meist halbtrocken liegenden Lagunensumpfe, dem beständig Regenwasser zuströmte, das die umgebenden Korallenriffe durchsickert hatte, wo sich weder Süßwasser- noch Meeresbakterien dauernd vermehren konnten, wo neben dem mechanisch zerriebenen Korallenschlick noch beständig ein zarter Regen feinster Kalkkriställchen herniedersank, konnten alle die vereinzelten Tierleichen hermetisch und aseptisch eingeschlossen werden.

Das Plattenkalkgebiet war also eine große leblose Fläche, auf der die Leichen von Land- und Meerestieren so rasch mit feinstem Kalkbrei umhüllt wurden, daß keine zerstörenden Kräfte den organischen Verband der Gewebe lösen konnten.

Da seine Oberfläche im Meeresniveau lag, konnte sie nicht völlig abtrocknen, deshalb sind Rippelmarken und Trockenrisse so seltene Ausnahmen. Andererseits war es jederzeit möglich, daß der festländische Staub und vereinzelte Insekten, die vom Winde herbeigetragen wurden, auf der klebrigen Fläche hafteten.

Da bei Kelheim und Nusplingen die meisten Fische zerfallen sind, müssen hier etwas andere Verhältnisse als im Altmühlgebiet geherrscht haben.

Obwohl ich beim Studium der Literatur über die Korallenriffe besonders darauf geachtet habe, so ist mir noch kein Beispiel aus der Gegenwart bekannt geworden, das in allen Punkten mit dem Phänomen von Solnhofen verglichen werden könnte. Aber wir müssen bedenken, daß die Solnhofener Fauna und die Lithographiesteine eine so einzigartige Erscheinung in der Erdgeschichte sind, daß man ihnen weder faunistisch noch lithologisch ein Aequivalent aus irgend einer anderen Periode der ganzen langen Erdgeschichte zur Seite stellen kann. Man kann daher wohl verstehen, wie seltsame topographische, ozeanographische und klimatische Umstände zufällig zusammentreffen mußten, um uns dies eine Mal eine Fauna zu überliefern, welche der sonst so verhängnisvollen Lückenhaftigkeit der geologischen Urkunde spottet und uns ein so wunderbares Bild des Lebens aus längst vergangenen Zeiten übermittelt.

Tafel VIII.

Tafel VIII.

Kalligramma Haeckeli n. g.

In natürlicher Größe, bei Rückenansicht. Auf einer lithographischen Platte.

Fundort: Solnhofen. Oberer Jura.



Verlag von Gustav Fischer in Jena. Hel. u impr. Meisenbach Riffarth & Co. Berlin.

Kalligramma Haeckeli (Walther).



Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena — 2559